

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

553348

(43) 国際公開日
2004 年 10 月 28 日 (28.10.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/093469 A1(51) 国際特許分類⁷: H04N 13/02, G06T 17/40

(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/005491

(22) 国際出願日: 2004 年 4 月 16 日 (16.04.2004)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2003-113510 2003 年 4 月 17 日 (17.04.2003) JP
特願 2003-365331
2003 年 10 月 24 日 (24.10.2003) JP(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニー
株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1410001東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 Tokyo (JP).
シャープ株式会社 (SHARP KABUSHIKI KAISHA)
[JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町
2 2 番 2 2 号 Osaka (JP). 三洋電機株式会社 (SANYO
ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5700083 大阪府守
口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 Osaka (JP).

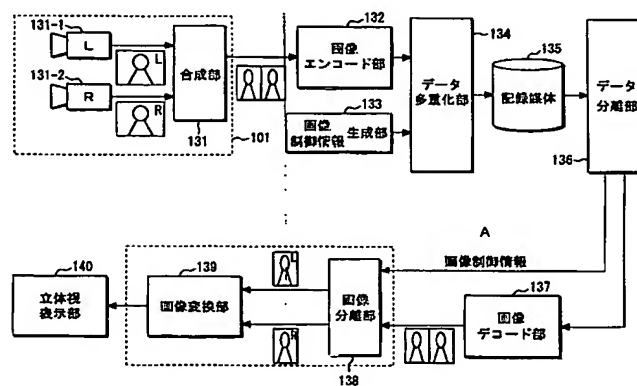
(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 佐藤 晶司
(SATO, Seiji) [JP/JP]; 〒1410001 東京都品川区北
品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー・ヒューマンキャピ
タル株式会社内 Tokyo (JP). 關澤 英彦 (SEKIZAWA,
Hidehiko) [JP/JP]; 〒1410001 東京都品川区北品川
6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 野
村 敏男 (NOMURA, Toshio) [JP/JP]; 〒1930944 東京都
八王子市館町 5 5 6 - 1 - 1 0 5 Tokyo (JP). 塩井 正
宏 (SHIOI, Masahiro) [JP/JP]; 〒2660005 千葉県千葉

[続葉有]

(54) Title: 3-DIMENSIONAL VIEW IMAGE PROCESSING DEVICE, 3-DIMENSIONAL VIEW IMAGE PROVIDING METHOD, AND IMAGE DISPLAY METHOD

(54) 発明の名称: 立体視画像処理装置、立体視画像提供方法、画像表示方法



131...COMBINATION SECTION
132...IMAGE ENCODE SECTION
133...IMAGE CONTROL INFORMATION GENERATION SECTION
134...DATA MULTIPLEXING SECTION
135...RECORDING MEDIUM
136...DATA SEPARATION SECTION
140...3-DIMENSIONAL VIEW DISPLAY SECTION
139...IMAGE CONVERSION SECTION
138...IMAGE SEPARATION SECTION
A...IMAGE CONTROL INFORMATION
137...IMAGE DECODE SECTION

(57) Abstract: There are provided a 3-dimensional view image processing device, a 3-dimensional view image providing method, and an image display method capable of managing specification of a display device for displaying a 3-dimensional view image as additional information (assumed display information). The assumed display information includes the display type and display size of the display device for displaying the 3-dimensional view image. Thus, when displaying a 3-dimensional image by specifying the type or display size of the display device performing combination into a 3-dimensional view image and displaying it, it is possible to enlarge or contract the 3-dimensional image according to the type or display size of the display device, thereby obtaining an appropriate 3-dimensional view image.

[続葉有]

WO 2004/093469 A1



市緑区菅田町 2-24-7 ラポール菅田 A108
Chiba (JP). 濱岸 五郎 (HAMAGISHI, Goro) [JP/JP]; 〒
5610802 大阪府豊中市曽根東町 6-9-22 Osaka
(JP). 増谷 健 (MASHITANI, Ken) [JP/JP]; 〒5720839 大
阪府寝屋川市平池町 12-43-201 Osaka (JP).

(74) 代理人: 山口 邦夫, 外(YAMAGUCHI, Kunio et al.);
〒1010047 東京都千代田区内神田 1丁目 15番 2号
平山ビル 5階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が
可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,
BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,
ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT,
LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI,
NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,

SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が
可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG,
KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC,
NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

— 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受
領の際には再公開される。

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

本発明は、立体視画像を表示させたい表示装置の指定を付属情報（想定表示情報）として管理することが可能な、立体視画像処理装置、立体視画像提供方法、画像表示方法を提供する。想定表示情報は、前記立体視画像を表示させたいとする表示装置の表示装置の種類、表示サイズを含む。これにより、立体視画像に合成して表示させたい表示装置の種類又は表示寸法などを指定し、立体画像を表示する際、表示装置の種類または表示寸法に応じて立体画像を拡大または縮小することにより適正な立体視画像を得ることができる。

明 細 書

立体視画像処理装置、立体視画像提供方法、画像表示方法

5 技術分野

本発明は立体視用の立体視画像を生成することが可能な立体視画像処理装置、立体視画像提供方法、画像表示方法に関する。

背景技術

- 10 従来から、左右の眼の視差を利用した2枚の静止画像等を撮影し、それらを左右それぞれの眼で観察することができるように表示することにより、立体的な画像を得られる立体視画像処理装置の存在が知られている。

- 左眼からの視点による左視点画像（L画像）と、右眼からの視点による右視点画像（R画像）とから合成された立体画像（立体視画像）が、ディスプレイなど
15 の表示装置に表示されることにより、立体的に視認することが可能となる。

発明の開示

- しかしながら、1又は2以上の複数の視点画像から立体視画像に合成して表示させたい表示装置の種類または表示寸法などを指定することができなかった。したがって、立体画像を表示する際、表示装置の種類または表示寸法に応じて、立体視画像が拡大または縮小することにより、各視点画像の相互の視差が拡大または縮小し、適正な立体視画像を得ることができなかった。

- 本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、本発明の目的は、立体視画像を表示させたい表示装置の指定を付属情報として管理することが可能な、新規かつ改良された立体視画像処理装置、立体視画像提供方法、画像表示方法を提
25 供することである。

上記課題を解決するため、本発明の第1の観点によれば、少なくとも相互に視差を有する複数の視点画像を合成して立体視画像を生成する立体視画像処理装置が提供される。上記立体視画像処理装置は、立体視画像に合成して表示させたい

想定表示装置に関する想定表示情報とともに視点が異なる複数の視点画像を管理することを特徴としている。

本発明によれば、立体視画像処理装置により、相互に視差を有し、視点の異なる複数の視点画像は、立体視画像を合成して表示させたいと想定する想定表示装置に関する想定表示情報とともに管理される。かかる構成により、立体視画像を表示させたいと想定される表示装置の選択が効率化される。

想定表示情報は、想定表示装置の種類及び／又は表示寸法に関する情報を含むように構成してもよい。かかる構成により、想定表示装置の分類を詳細化することができる。

10 更に想定表示情報には、想定表示装置の種類及び／又は表示寸法に関する情報と、立体視画像を想定通りの表示サイズで表示させるための想定表示サイズ情報が含まれるように構成してもよい。かかる構成により、想定表示装置を指定した上に、当該想定表示装置に表示させたい立体視画像の表示サイズを指定することができる。

15 あるいは、想定表示情報には、立体視画像を想定通りの表示サイズで表示させるための想定表示サイズ情報が含まれるように構成してもよい。かかる構成により、想定表示装置に表示させたい立体視画像の表示サイズを指定することができる。

立体視画像の表示サイズは、少なくとも想定表示情報に基づき、制御されるように構成してもよい。かかる構成により、想定表示情報に従って、立体視画像を拡大または縮小し、想定表示装置に表示することができる。なお、想定表示装置でなく、表示装置でもよい。

想定表示情報は、想定表示サイズ情報であるように構成してもよい。

25 立体視画像の表示サイズを変更する際に、表示サイズの変更について知らせるための画面が表示されるように構成してもよい。

立体視画像が表示される際、少なくとも該立体視画像の表示サイズ及び／又は想定表示情報に基づき、警告画面の表示をするか否かが判断されるように構成してもよい。かかる構成により、実際に立体視画像を表示する表示装置が想定通りの想定表示装置でない場合、ディスプレイに警告画面を表示することができる。

立体視画像の表示された表示時間に基づき、警告画面を表示するか否かが判断されるように構成してもよい。かかる構成により、立体視画像が表示された経過時間が所定時間に達すると警告画面を表示することができるため、長時間の視聴による眼精疲労を軽減させることができ、また立体視画像の表示処理負荷または表示電力負荷の軽減が図れる。

立体視画像が表示される表示時間の経過にともない累積される該立体視画像の立体強度の累積値に基づき、警告画面の表示をするか否かが判断されるように構成してもよい。かかる構成により、眼精疲労を引き起こす時点で、的確に警告することができる。

- 10 想定表示情報に含まれる想定表示サイズ情報に基づき、警告画面の表示をするか否かが判断されるように構成してもよい。かかる構成により、想定外の状態では立体視画像を表示する誤表示が防げるため、立体強度の強い立体視画像が誤って表示されるのを防げる。

- 15 立体視画像の表示サイズの拡大及び／又は縮小により、警告画面が表示されるように構成してもよい。かかる構成により、表示装置の表示寸法の制約により、立体視画像の視差が変動し、立体強度が変動するのを容易に認識または注意することができる。

- 20 あるいは、想定表示情報に含まれる想定表示サイズ情報と、立体視画像の表示サイズの拡大及び／又は縮小により、警告画面が表示されるように構成してもよい。かかる構成により、想定表示サイズが指定されているため、立体視画像の視差が変動し、立体強度が変動するのを容易に認識または注意することができる。

立体視画像の表示サイズが縮小される場合、警告画面は、忠告画面であるように構成してもよく、また警告画面は、立体視画像の強度を強めることを警告する画面であるように構成してもよい。

- 25 警告画面は、立体視画像の立体強度及び／又は立体視画像の表示時間に基づき、表示するか否かの判断がされるように構成してもよく、警告画面は、立体強度の累積値に基づき、表示するか否かの判断がされるように構成してもよい。

上記立体視画像は、相互に視差を有する右視点画像と左視点画像とから合成されるように構成してもよい。

右視点画像と左視点画像とは一の結合画像として管理され、想定表示情報は、結合画像のタグ情報として管理されるように構成してもよい。かかる構成により、右視点画像と左視点画像と想定表示情報とを一体化して結合画像に効率的に管理することができる。

- 5 上記想定表示情報は、想定表示装置の種類及び／又は表示寸法に関する情報を含むように構成してもよく、想定表示情報には、立体視画像を想定通りの表示サイズで表示させるための想定表示サイズ情報が含まれるように構成してもよい。

上記想定表示情報には、立体視画像を想定通りの表示サイズで表示させるための想定表示サイズ情報が含まれるように構成してもよい。

- 10 立体視画像が表示画面に表示される該立体視画像の表示サイズは、少なくとも上記想定表示情報に基づき、制御されるように構成してもよい。

想定表示情報は、想定表示サイズ情報であるように構成してもよく、立体視画像の表示サイズを変更する際に、表示サイズの変更について知らせるための画面が表示されるように構成してもよい。

- 15 立体視画像が表示される際、少なくとも該立体視画像の表示サイズ及び／又は想定表示情報に基づき、警告画面の表示をするか否かが判断されるように構成してもよい。

立体視画像が表示された表示時間に基づき、警告画面の表示をするか否かが判断されるように構成してもよい。

- 20 立体視画像の表示される表示時間の経過にともない累積される該立体視画像の立体強度の累積値に基づき、警告画面の表示をするか否かが判断されるように構成してもよい。

想定表示情報に含まれる想定表示サイズ情報に基づき、警告画面の表示をするか否かが判断されるように構成してもよい。

- 25 立体視画像の表示サイズの拡大及び／又は縮小により、警告画面が表示されるように構成してもよく、立体視画像の表示サイズの拡大及び／又は縮小により、警告画面が表示されるように構成してもよい。

警告画面は、立体視画像の立体強度及び／又は立体視画像の表示時間に基づき、表示するか否かの判断がされるように構成してもよく、警告画面は、立体強度の

累積に基づき、表示するか否かの判断がされるように構成してもよい。

上記課題を解決するため、本発明の別の観点によれば、相互に視差を有する複数の視点画像の合成により、生成される立体視画像のデータを提供する立体視画像提供方法は、視点が異なる複数の視点画像のデータとともに管理され、立体視
5 画像を表示させたい想定表示装置に関する付属情報を、該視点画像のデータとともに提供することを特徴としている。

本発明によれば、相互に視差を有して、視点が異なる複数の視点画像に付属する付属情報を管理することにより、表示装置が立体視画像を表示するのに適当な視点画像を効率的に提供または検索等することができる。

10 付属情報は、想定表示情報であるように構成してもよく、上記想定表示情報は、想定表示装置の種類及び／又は表示寸法に関する情報を含むように構成してもよい。

更に想定表示情報には、想定表示装置の種類及び／又は表示寸法に関する情報と、立体視画像を想定通りの表示サイズで表示させるための想定表示サイズ情報
15 が含まれるように構成してもよい。

あるいは、想定表示情報には、立体視画像を想定通りの表示サイズで表示させるための想定表示サイズ情報が含まれるように構成してもよい。--

立体視画像が表示画面に表示される該立体視画像の表示サイズは、少なくとも想定表示情報に基づき、制御されるように構成してもよい。

20 想定表示情報は、想定表示サイズ情報であるように構成してもよく、上記立体視画像は、相互に視差を有する右視点画像と左視点画像とから合成されるように構成することができる。

右視点画像と左視点画像とは一の結合画像として管理され、想定表示情報は、結合画像のタグ情報として管理されるように構成してもよい。

25 上記課題を解決するため、本発明の別の観点によれば、相互に視差を有する右視点画像と左視点画像とを合成して立体視画像を生成する立体視画像処理装置が提供され、右視点画像および左視点画像は、個別に、立体視画像を合成して表示させたい想定表示装置に関する想定表示情報とともに管理されることを特徴としている。

本発明によれば、立体視画像処理装置により、右視点画像および左視点画像は、立体視画像を合成して表示させたいと想定する想定表示装置に関する想定表示情報とともに管理される。かかる構成により、立体視画像を合成して表示させたい表示装置の効率的な選択が図れる。

- 5 右視点画像と左視点画像とは一の結合画像として管理され、想定表示情報は、結合画像のタグ情報として管理されるように構成してもよい。かかる構成により、右視点画像と左視点画像と想定表示情報とを一体化して結合画像に効率的に管理することができる。

- 10 想定表示情報は、想定表示装置の種類および表示寸法に関する情報を含むように構成してもよい。

上記課題を解決するために、本発明の別の観点によれば、少なくとも相互に視差を有する複数の視点画像を合成して立体視画像に合成して表示する画像表示方法が提供される。上記画像表示方法は、2以上のディスプレイ間において略同一の表示サイズの立体視画像が表示されることを特徴としている。

- 15 立体視画像の表示サイズを変更する際に、表示サイズの変更について知らせるように構成してもよく、立体視画像の表示サイズの拡大及び／又は縮小により、警告画面が表示されるように構成してもよい。

図面の簡単な説明

- 20 図1は、本実施の形態にかかる光学アダプタを装着した撮像装置の概略的構成を示す説明図である。

図2は、図1の光学アダプタの構成例を示す説明図である。

図3は、本実施の形態にかかる光学アダプタを装着した撮像装置によって撮影される視差画像を示す説明図である。

- 25 図4は、本実施の形態にかかるプロジェクタによる立体視画像表示の概略的な構成を示す説明図である。

図5は、本実施の形態にかかるコンピュータ装置の概略的な構成を示す説明図である。

図6は、本実施の形態にかかるL画像とR画像を合成して立体視画像生成する

処理を説明するための説明図である。

図 7 は、本実施の形態にかかる立体視画像を示す説明図である。

図 8 は、本実施の形態にかかる立体視画像を立体的に視認する概要を説明するための図である。

5 図 9 は、本実施の形態にかかる画像処理装置の概略的な構成を示すブロック図である。

図 10 は、本実施の形態にかかる立体視画像ファイルのデータ構造の概略を示す説明図である。

10 図 11 A は、本実施の形態にかかる結合画像データの概略的な構成を示す説明図である。

図 11 B は、本実施の形態にかかる結合画像データの概略的な構成を示す説明図である。

図 12 は、本実施の形態にかかる画像制御情報に関するタグの概略的な構成を示す説明図である。

15 図 13 は、本実施の形態にかかる画像制御情報に関するタグの概略的な構成を示す説明図である。

図 14 は、~~本実施の形態にかかる~~“Assumed Display”~~のタグのフィールドに設~~定される値の概略を示す説明図である。

20 図 15 は、本実施の形態にかかる想定ディスプレイ情報を利用した立体視画像の表示処理の概略を示すフローチャートである。

図 16 A は、本実施の形態にかかる表示画面例の概略的な構成を示す説明図である。

図 16 B は、本実施の形態にかかる表示画面例の概略的な構成を示す説明図である。

25 図 17 は、本実施の形態にかかる警告画面例の概略的な構成を示す説明図である。

図 18 は、本実施の形態にかかる立体視画像の累積立体強度の変化の概略を示すグラフである。

図 19 は、本実施の形態にかかる警告レベルによる警告画面表示処理の概略を

示すフローチャートである。

図 20 は、本実施の形態にかかる警告レベルにより表示される立体視画像と警告画面の概略を示す説明図である。

図 21 は、本実施の形態にかかる警告レベルにより表示される立体視画像と警告画面の概略を示す説明図である。

図 22A は、本実施の形態にかかる警告レベルにより表示される立体視画像の画面の概略を示す説明図である。

図 22B は、本実施の形態にかかる警告レベルにより表示される警告画面の概略を示す説明図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の好適な実施の形態について、添付図面を参照しながら詳細に説明する。なお、以下の説明及び添付図面において、略同一の機能及び構成を有する構成要素については、同一符号を付することにより、重複説明を省略する。

人間などの左右の眼がそれぞれ取得する網膜像の空間的ずれ（両眼視差）を利用して、2次元の画像を立体的に視認させる方法（以下、立体視の方法）が多数存在する。

立体視の方法としては、特殊なメガネを利用するアナグリフ方式、カラーアナグリフ方式、偏光フィルタ方式、時分割立体テレビジョン方式等と、特殊なメガネを利用しないレンチキュラ方式等が知られている。

上述したさまざまな立体視の方法を実現するためには、左眼用の左視点画像（L画像）と、右眼用の右視点画像（R画像）を取得する必要がある。L画像とR画像を取得するためには、同一の被写体を、カメラの位置を人の両眼の間隔だけ移動して2回撮影する方法が最も容易である。

また、1回の撮影でL画像とR画像を取得する方法として、例えば、図1および図2に示すように、ミラーなどから構成される光学アダプタ105を、撮像装置100のレンズ103の外側に取り付ける方法が知られている。なお、上記撮像装置100は、例えば、デジタルカメラなどが例示される。

次に、図3に示すように、各視点画像から合成される立体画像（立体視画像、

3D画像)を合成し、表示させる方法として、例えば、図4に示すような偏光フィルタ方式がある。

図4に示すように、偏光フィルタ方式は、R画像を投影するための右眼用プロジェクタ141と、L画像を投影するための左眼用プロジェクタ142と、L画像およびR画像の光を反射するスクリーン143と、偏光メガネ144とから構成される。なお、3D(three-Dimensional:3次元)画像は、立体的に視認可能な立体視画像のことである。

右眼用プロジェクタ141は、垂直方向に偏光フィルタを備えている。左眼用プロジェクタ142は、水平方向に偏光フィルタを備えている。したがって、右眼用プロジェクタ141から出力されるR画像の光は、図4に示す水平方向の矢印の光が出力される。左眼用プロジェクタ142から出力されるL画像の光は、図4に示す垂直方向の矢印の光が出力される。

次に、スクリーン143上では垂直方向の直線偏光によって投影されたL画像と、水平方向の直線偏光によって投影されたR画像とが重ね合わさることで、立体視画像が生成される。

そして、左側に水平方向の直線偏光フィルタ、右側に垂直方向の直線偏光フィルタが配置された偏光メガネ144を用いることにより、スクリーン143により反射された上記立体視画像のうち、右眼用プロジェクタ141から投影されたR画像は、右側の直線偏光フィルタにしか通過されず、左眼用プロジェクタ142から出力されたL画像は、左側の直線偏光フィルタにしか通過されない。

したがって、偏光メガネ144から上記スクリーン143上の立体視画像を見ると、例えば、建造物などが飛び出して見えるなど、画像を立体的に見ることができる。

図4に示すスクリーン143に立体視画像を生成する場合の他に、例えば、パソコン(Personal Computer:PC)、コンピュータ装置によって立体視画像を生成し、表示する場合も可能である。次に、本実施の形態にかかるコンピュータ装置によって立体視画像が生成される場合を、図5～図8を参照しながら説明する。

上記説明したように、図2に示すミラー121およびミラー122により反射されることで、左視点と右視点とで相互に視差を有する視差画像が生成される。

上記視差画像は、図 2 に示すように L 画像と R 画像とから構成されているが、かかる例に限定されない。

次に、図 5 を参照しながら、本実施の形態にかかる立体視画像処理装置に適用されるコンピュータ装置について説明する。図 5 は、本実施の形態にかかるコンピュータ装置の概略的な構成を示す説明図である。

コンピュータ装置 150 は、少なくとも中央演算処理部 (CPU)、記憶部を少なくとも備える情報処理装置であり、一般的にはコンピュータ装置であるが、携帯端末、PDA (Personal Digital Assistant)、ノート型パーソナルコンピュータ、またはデスクトップ型パーソナルコンピュータなどの情報処理装置も含まれる。

図 5 に示すように、コンピュータ装置 150 には、立体視画像を生成するコンピュータ装置 150 と、表示された立体視画像を見るときにユーザが使用する偏光メガネ 171 と、立体視画像を表示する立体視表示部 140 と、上記立体視表示部 140 の表示面外側に配置するライン偏光板 172 とが、さらに備えられる。

偏光メガネ 171 は、コンピュータ装置 150 に装着された支持棒 170 により、コンピュータ装置 150 のキーボード付近の上方空間に位置するように支持されている。

次に、生成された L 画像および R 画像は、図 6 に示すように、次式 (1) に従って、L 画像と R 画像とが合成され、図 7 に示すような立体視画像が生成される。つまり右視点画像と左視点画像とからなる視差画像から立体視画像が生成される。なお、偶数ライン、奇数ラインは、コンピュータ装置 150 に備わる立体視表示部 140 などに構成される水平方向の列のことである。

例えば、表示部が U X G A (Ultra eXtended Graphics Array) の場合、水平方向のラインのうち、最上端を 0 番ラインとすると、0 番ラインは、偶数ラインであり、次に 1 番ラインは、奇数ラインであり、…、以降最下端ライン (1599 番ライン) まで続く。

偶数ライン

$$1 \times (\text{L 画像の画素}) + 0 \times (\text{R 画像の画素}) = (\text{立体視画像の画素})$$

奇数ライン

$$0 \times (\text{L 画像の画素}) + 1 \times (\text{R 画像の画素}) = (\text{立体視画像の画素})$$

・・・式 (1)

図 7 に示すように、0 番ラインから順に、水平方向の 1 ラインごとに L 画像、R 画像を合成することにより、L 画像および R 画像が 1 ラインごと交互に合成された立体視画像が生成される。生成された立体視画像は、例えば、コンピュータ
5 装置に備わる立体視表示部 140 などに表示される。

図 8 に示すように、ユーザは、立体視表示部 140 に表示された立体視画像を、偏光メガネ 171 を介して見ることになる。なお、立体視表示部 140 には、予めライン偏光板 172 を備えている。

10 上記ライン偏光板 172 は、水平方向のラインを複数有している。ライン偏光板 172 の複数ラインのうち、最上端から順に、偶数ラインには、垂直方向の偏光板を備え、奇数ラインには、水平方向の偏光板を備える。

また、偏光メガネ 171 の右側には、水平方向の偏光フィルタを備え、左側には、垂直方向の偏光フィルタを備える。したがって、ライン偏光板 172 を通過
15 した L 画像の光または R 画像の光のうち、偏光メガネ 171 の左側は、偶数ラインからなる L 画像の光だけが通過し、右側は、奇数ラインからなる R 画像の光だけが通過する。すなわち、ユーザは、立体視画像を立体的に視認することができる。

(立体視画像処理装置)

20 ここで、図 9 を参照しながら、本実施の形態にかかる立体視画像処理装置について説明する。図 9 は、本実施の形態にかかる立体視画像処理装置の概略的な構成を示すブロック図である。なお、図 9 に示す、本実施の形態にかかる立体視表示部 140 は、立体視画像を表示する装置であり、例えば、表示装置または想定表示装置等に該当する。

25 図 9 に示すように、立体的に視認することが可能な立体視画像を生成する立体視画像処理装置は、撮像部 101 と、画像エンコード部 132 と、画像制御情報生成部 133 と、データ多重化部 134 と、記録媒体 135 と、データ分離部 136 と、画像デコード部 137 と、画像分離部 138 と、画像変換部 139 と、立体視表示部 140 のうち少なくとも一つを備える。

撮像部 101 は、被写体を撮像する撮像素子 (CCD) 130-1 および撮像素子 130-2 と、合成部 131 とから構成される。なお、撮像素子 130-1 と撮像素子 130-2 とを、一体化して、1 の撮像素子 130 から構成することも実施可能である。上記の場合、光学アダプタ 105 等を備えることで可能となる。

撮像素子 130-1 により撮像された左眼からの視点の画像 (L 画像又は左視点画像) と、撮像素子 130-2 により撮像された右眼からの視点の画像 (R 画像又は右視点画像) とが、合成部 131 に伝送される。なお、図 9 に示す立体視画像処理装置は、2 視点の場合を例に挙げて説明するが、かかる例に限定されず、複数の視点の場合であっても実施可能である。

合成部 131 は、伝送された各視点画像 (L 画像、R 画像) から、視差画像を生成する。例えば、各視点画像が隣り合わさるように合成される。なお、図 9 に示す視差画像は、L 画像と R 画像とが左右に隣り合わせとなっているが、かかる例に限定されない。

上記視差画像は、画像エンコード部 132 によりエンコードされる。上記エンコードは、例えば、J P E G (Joint Photographic Experts Group) 形式などが例示される。

画像制御情報生成部 133 は、上記視差画像から立体視画像に変換等するためのタグ情報 (以下、画像制御情報) を生成する。画像制御情報は、撮像部 101 の撮像時の露出、日時、フラッシュの有無などの撮像情報、または立体視表示部 140 に適当な立体視画像を生成するための情報等が含まれる。例えば、視差画像における視点画像を回転させるための回転角などが例示される。

データ多重化部 134 は、画像エンコード部 132 から伝送される視差画像と、画像制御情報生成部 133 から伝送される画像制御情報とを多重化する。多重化された視差画像および画像制御情報は、記録媒体 135 に記録される。

記録媒体 135 は、データを記憶可能なデバイスであり、例えば、HDD 装置 (ハードディスクドライブ)、CD-RW (ReWritable)、DVD-RAM (Random Access Memory)、EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory)、またはメモリスティック (登録商標) などが

例示される。

データ分離部 136 は、記録媒体 135 に記録された視差画像および画像制御情報をそれぞれ取得する。データ分離部 136 は、取得した視差画像を画像デコード部 137 に伝送し、画像制御情報を画像分離部 138 に伝送する。なお、視差画像データおよび画像制御情報は、記録媒体 135 の所定の場所（フォルダなど）に記録されている。

なお、本実施の形態にかかるデータ分離部 136 は、記録媒体 135 から視差画像および画像制御情報を取得する場合を例に挙げて説明したが、かかる例に限定されず、ネットワークを介して取得する場合であっても実施可能である。

10 画像デコード部 137 は、予めエンコードされた視差画像データをデコードし、画像分離部 138 に伝送する。

画像分離部 138 は、データ分離部 136 から伝送された画像制御情報に基づき、画像制御情報に指定された視差画像を取得し、各視点の画像（L 画像、R 画像）に分離する。

15 画像変換部 139 は、画像分離部 138 から伝送された L 画像、R 画像とを重ね合わせることにより、立体視画像に変換する。

立体視表示部 ~~140~~ は、~~画像変換部 139~~ により変換された立体視画像を表示する。立体視表示部 140 は、後程説明するコンピュータ装置に備わるディスプレイなどの表示部、または投影してスクリーンに表示するプロジェクタ装置などが例示される。なお、本実施の形態にかかる立体視表示部 140 は、立体視画像を表示する場合に限られず、例えば、2D である静止画像、動画像などの表示、さらには音声の出力等をする場合であっても実施可能である。

（撮像装置 100）

図 1 に示す撮像装置 100 は、図 9 に示す撮像部 101、画像エンコード部 132、画像制御情報生成部 133、またはデータ多重化部 134 のうち少なくとも一つを備える。

（コンピュータ装置 150）

図 5 に示すコンピュータ装置 150 は、図 9 に示す立体視画像処理装置に構成されるデータ分離部 136、画像デコード部 137、画像分離部 138、画像変

換部 139、および立体視表示部 140 を備える。なお、コンピュータ装置 150 は、画像エンコード部 132、画像制御情報生成部 133、データ多重化部 134、記録媒体 135 をさらに備える場合でもよい。

5 コンピュータ装置 150 は、図 1 に示す光学アダプタ 105 が装着された撮像装置 100 によって撮影された視差画像データを取込む。または、コンピュータ装置 150 は、光学アダプタ 105 が装着されていない状態で撮影された画像データなどを取り込む。なお、本実施の形態にかかる撮像装置 100 は、例えば、デジタルスチルカメラ、デジタルビデオカメラなどが例示される。

10 さらに、コンピュータ装置 150 は、取込んだ視差画像データまたは連続的に撮影された 2 枚の画像データから立体視画像データを生成する。生成された立体視画像データは、立体視画像として立体視表示部 140 に表示される。

なお、撮像装置 100 からコンピュータ装置 150 に取り込まれる視差画像等の画像データには、画像制御情報生成部 133 により生成された画像制御情報が付与されている。なお、例えば取り込まれた画像データに画像制御情報が付与されていない場合等でも、コンピュータ装置 150 に備わる画像制御情報生成部 133 により、画像制御情報が付与され、または編集等されてもよい。

(立体視画像用ファイル)

20 次に、図 10 を参照しながら、本実施の形態にかかる立体視画像用ファイルについて説明する。図 10 は、本実施の形態にかかる立体視画像用ファイルのデータ構造の概略を示す説明図である。

図 10 に示すように、立体視画像用ファイルは、例えば、ファイル名が“ファイル 1. jpg”など、拡張子が“. jpg”の JPEG 形式の圧縮データファイルである。また、立体視画像用ファイルは、例えば上記説明の右視点画像と左視点画像からなる視差画像データなどを例示することができる。

25 立体視画像用ファイルは、DCF (Design rule for Camera File system) 規格に準拠して記録し、これにアプリケーション・マーカセグメント (APP1) を挿入する。

APP1 は、立体視画像用ファイルの始まりを示す SOI (Start Of Image) マーカの直後に配置される。

さらに、APP 1の直後には、結合画像データが配置され、最後に立体視画像用ファイルの終了を示すEOI (End Of Image) が配置される。なお、結合画像については、後程説明する。

上記APP 1の領域には、図10に示すように、Exif (Exchangeable image file format) の識別情報、および付属情報本体 (Tiff header, IFD0, IFD1) から構成される。これら全てを含むAPP 1の大きさは、JPEGの規格により64 k Byteを越えてはならない。

付属情報は、File Header (Tiff header) を含むTiffの構造をとり、最大二つのIFD (IFD0 (0th IFD), IFD1 (1st IFD)) を記録できる。なお、IFDは、“Image File Directory” の略である。

IFD0は、圧縮されている画像 (主画像) または立体視画像 (3D画像) などに関する付属情報を記録する。図10に示すように、IFD0領域には、Exif IFDのポインタが入るExifポインタ部と、GPS IFDのポインタが入るGPSポインタ部と、3D IFDのポインタが入る3Dポインタ部とが配置される。

さらに、IFD0領域には、各ポインタ部の後に、Exif IFDと、Exif IFD Valueと、GPS IFDと、GPS IFD Valueと、3D IFDと、3D IFD Valueとが配置される。

Exif IFDおよびExif IFD Valueには、画像データの特性、構造、ユーザ情報、撮影条件、日付、もしくは時間等に関連するタグまたはタグ値が記録される。例えば、ユーザコメントのためのタグ “User Comment” タグや、露出時間を示すためのタグ “Exposure Time”、フラッシュの有無を示すためのタグ “Flash” タグなどが例示される。

GPS IFDおよびGPS IFD Valueには、GPS (Global Positioning System) に関するタグまたはタグ値が記録される領域である。例えば、緯度を示すタグ “GPS Latitude”、高度を示すタグ “GPS Altitude” などが例示される。

上記3D IFDおよび3D IFD Valueに、3D画像である立体視画像に変換するための処理等を制御する画像制御情報に関するタグまたはタグ値 (Value)

が記録される。なお、画像制御情報については、後程詳述する。

なお、本実施の形態にかかる立体視画像用ファイルのデータ構造は、かかる例に限定されず、他のデータ構造である場合であっても実施することが可能である。例えば、立体視画像用ファイルのデータ構造が J P E G データからなる場合、各 J P E G データには、J P E G ヘッダと圧縮画像データと E O I (End Of Image) とが含まれる場合でもよい。上記 J P E G ヘッダには、S O I (Start Of Image) や色管理情報等の付属情報が存在する。また、視点画像データの視点番号などの視点情報は、例えば、各々の J P E G ヘッダに存在させることもできる。視点が異なる複数の視点画像は、ファイルヘッダとそれに続く複数の J P E G データとその全体の終わりを示すファイルエンド情報とすることができる。全体に対するヘッダを存在させない場合（結合画像の場合）には、視点情報が、J P E G ヘッダ内（アプリケーションマーカ／I F D）に格納される。

（画像情報）

本実施の形態にかかる立体視画像用ファイルには、撮影または記録等により生成される主画像となる視点画像データと、画像制御情報とから構成されている。なお、視点画像データ、画像制御情報については、D C F 規格に規定されている。

（画像フォーマット）

次に、図 1 1 A 及び図 1 1 B を参照しながら、本実施の形態にかかる結合画像データについて説明する。図 1 1 A 及び図 1 1 B は、本実施の形態にかかる結合画像データの概略的な構成を示す説明図である。

図 1 1 A 及び図 1 1 B に示すように、本実施の形態にかかる結合画像データは、左眼用の視点画像（L 画像）、右眼用の視点画像（R 画像）とから構成されている視差画像の一例である。なお、L 画像および R 画像は、各視点において撮像された視点画像である。静止画像である上記視点画像から 3 D の立体視画像に合成される。

上記結合画像データは、1 つの画像に、L 画像データおよび R 画像データが一体となるように構成される画像データである。したがって、結合画像における L 画像および R 画像は、結合されている状態である。

図 1 1 A に示す結合画像 3 5 0 は、水平方向、左右に L 画像と R 画像とが両隣

に並ぶように構成される。また、図 1 1 B に示す結合画像 3 5 0 は、垂直方向、上下に L 画像と R 画像とが一体的に結合されている。

なお、本実施の形態にかかる結合画像は、2 視点である場合を例に挙げて説明したが、かかる例に限定されず、複数視点から撮影した画像を一枚の結合画像に結合して記録する場合であっても実施可能である。

(画像制御情報)

本実施の形態にかかる立体視画像データを記録するためには、上記説明したように、タグ情報としての画像制御情報を例えば、ハードディスクドライブ、メモリ、CD-ROM 等の記録媒体に記録する必要がある。次に、本実施の形態にかかる画像制御情報に関するタグについて説明する。

図 1 2、および図 1 3 を参照しながら、本実施の形態にかかる 3 D 画像制御情報に関するタグについて説明する。図 1 2、図 1 3 は、本実施の形態にかかる画像制御情報に関するタグの概略的な構成を示す説明図である。なお、図 1 2、図 1 3 に示す「必須／オプション」欄の記号は、◎：必須、△：オプション（省略可能）を示している。

図 1 2 に示すように、本実施の形態にかかる画像制御情報は、タグ情報であり、まず“3D Picture Management Tag”から始まる。“3D Picture Management Tag”は、4 バイトからなるタグであり、3 D 画像データを記録／再生側ともに必須のタグである。なお、再生は、結合画像の画像データから 3 D 画像データに変換し、ディスプレイ等に表示することである。

次に、“3D Picture Management Size”は、4 バイトからなり、記録／再生側ともに必須のタグである。

“3D Picture Management Version”は、4 バイトからなり、記録／再生側ともに必須のタグである。

“Picture Structure”は、1 バイトからなり、記録／再生側ともに必須のタグである。

“Picture Specific Data”は、3 D 画像データのうち視差画像固有のデータに関するタグの集まりであり、少なくとも 1 以上のタグについては、記録／再生ともに必須である。

図13に示すように、“Picture Structure”に関するタグである“Assumed Display”は、4バイトのタグであり、記録側は必須で、再生側はオプションのタグである。なお、“Assumed Display”は、3D画像（立体視画像）を表示可能な立体視表示部140に適正なサイズの立体視画像を表示するためのタグである。

- 5 したがって、“Assumed Display”のタグのフィールドには、立体視表示部140の種類と大きさが設定される。立体視表示部140の大きさは、本実施の形態ではインチ（inch）により表されるが、係る例に限定されない。

（想定ディスプレイ情報）

- 10 また、切出領域または有効領域を指定する他に、視点画像データにおいて、立体視画像を表示する際に、想定する立体視表示部140の種類と、ディスプレイの大きさ（サイズ）等を、上記説明の“Assumed Display”のタグで設定することができる。

- 15 立体視画像を表示する際に、例えば、1インチ程度のサイズの小さい携帯端末用の視差画像から変換された立体視画像を、50インチなどサイズの大きいTV（テレビジョン）等で、ドット対応表示せずに、いきなり拡大して表示すると、ディスプレイの大きさに合わせて、視差も拡大し、立体感の非常に強い立体視画像をユーザは視聴するため、眼精疲労する。さらに、拡大した視差が、人間の左右の眼の幅（眼間距離）である“65mm”を超えてしまうと、無限遠方における立体視画像が破綻してしまい、立体的に視認することができない。

- 20 したがって、想定ディスプレイ情報が設定される“Assumed Display”のタグのフィールドに、立体視画像を表示させたいとする表示装置（想定表示装置）にかかる想定ディスプレイ情報を設定する。なお、ドット対応表示は、画像を構成する複数のドット（画素）を、表示画面上の複数のドット（画素）と1対1に対応させて表示することである。上記ドット対応表示と同じ表示概念として、他にも
25 100%表示、画素対応表示等も例示することができる。また、想定ディスプレイ情報は、例えば、想定表示情報などを例示することができる。

想定ディスプレイ情報が設定されると、立体視表示部140の画面上に立体視画像を表示する際、各視点画像とともに、各視点画像に付属する想定ディスプレイ情報がチェックされる。つまり立体視表示部140は、これから表示しようと

する立体視画像の想定表示サイズと、実際の立体表示部 140 に表示される表示サイズに基づき、立体視表示部 140 に表示してもよいか表示の可否をチェックする。

5 なお、上記想定表示サイズは、立体視画像データをディスプレイに表示する際、想定通りの大きさで表示されるように予め立体視画像の大きさを指定するための表示サイズである。なお、想定表示サイズでは、インチなどの単位が用いられる。また、想定表示サイズは、上記想定ディスプレイ情報に含まれる想定表示サイズ情報に設定される。

10 また、各視点画像データのヘッダには、視点画像の縦（垂直方向）と横（水平方向）の画素数（ピクセル数）などの情報が含まれている。立体視画像の縦×横の画素数は、上記視点画像データのヘッダに基づき、求められる。

15 また、立体視画像の表示サイズに関する情報は、例えば各視点画像のヘッダ部に含まれる視点表示サイズ情報に基づき、求められる場合等を例示することができる。上記表示サイズ情報には、立体視画像の縦（垂直方向）と横（水平方向）の画素数（ピクセル数）、1 インチあたりの画素数（ピクセル／インチ）などの情報が含まれる。なお、表示サイズは、実際に立体視表示部 140 のディスプレイに表示される立体視画像の大きさである。

20 立体視画像または想定表示装置に関する想定ディスプレイ情報が設定されることで、立体視画像が想定外の状態で、立体視表示部 140 に表示されてしまうのを防ぐことができる。なお、上記想定ディスプレイ情報は、立体視画像または想定表示装置に関する情報であれば、かかる例に限定されない。

25 上記想定ディスプレイ情報には、立体視画像を表示させたいと想定する表示装置（想定表示装置）の立体視表示部 140 の種類（想定ディスプレイ種類情報）または表示寸法（想定ディスプレイサイズ情報）等が含まれる。上記想定ディスプレイサイズ情報もしくは想定ディスプレイ種類情報のうち少なくとも一方に値が設定される。

さらに、想定ディスプレイ情報には、想定される立体視画像の表示サイズを示す想定表示サイズ情報が含まれる。なお、上記想定表示サイズ情報に基づき、立体視表示部 140 に立体視画像を表示する際に、立体視画像の表示サイズが制御

される。

例えば、立体視表示部 140 の解像度が同じで、立体視表示部 140 のサイズが 1 インチと、2 インチと、2 つのディスプレイの場合、1 インチの立体視表示部 140 に表示される立体視画像の大きさを想定表示サイズとすると、2 インチのディスプレイにも上記想定表示サイズの立体視画像が表示されるように表示サイズを制御する。なお、通常では、1 インチの立体視表示部 140 に表示される立体視画像は、2 インチの立体視表示部 140 では、4 倍の大きさで表示されてしまう。

“Assumed Display” のタグのフィールドは、4 バイトからなる。図 14 に示すように、“Assumed Display” のフィールドには、想定ディスプレイ情報が格納される。上記想定ディスプレイ情報は、想定表示装置として 6 種類の立体視表示部 140 から選択される。なお、かかる例に限定されず、新たに想定表示装置として立体視表示部 140 の種類を追加することは可能である。

また、上記フィールドのうち、最下位桁の 1 バイト目には、想定表示装置の種類（想定ディスプレイ種類情報）を示す値が設定される。したがって、図 14 に示すように、想定ディスプレイ種類情報には、“0”～“5”のうちのいずれかが設定される。なお、“5”の“HMD”は、ヘッドマウントディスプレイの略である。“0”の“携帯端末”は、携帯電話も含む。本実施の形態にかかる想定ディスプレイ種類情報には、“0”～“5”の数値に限らず、例えば、文字、記号などの場合等でもよい。上記想定ディスプレイ種類情報に、想定表示装置の種類を示す値が設定されても、立体視画像を表示させたい想定表示装置の種類が定まる。

次に、2 バイト目から 4 バイト目は、立体視表示部 140 のディスプレイのサイズ（想定ディスプレイサイズ情報）を示す値が設定される。単位はインチである。なお、上記想定表示装置の種類は、図 14 に示すように、想定ディスプレイサイズ情報に設定された値に基づいても、定めることができる。

図 14 に示すように、例えば、2 バイト目から 4 バイト目に設定されるディスプレイのサイズの範囲が 1 インチ～4 インチの場合、1 バイト目には、“0”

（携帯端末）が一意的に定まる。なお、サイズが不定の場合は、例えば、16 進

表示で“0 x F F F F F F”等の値が設定される。

さらに、本実施の形態にかかる画像制御情報には、立体視画像の立体強度を示すタグ（立体強度タグ）がさらに含まれる。なお、立体強度は、立体視画像表示の立体感の強度を示し、立体強度のレベル値が大きいほど立体感の強い立体視画像が表示されることを表す。

上記立体強度のレベル値は、例えば立体視画像の有する視差量等に基づき、0～3の範囲で表され、レベル値が0の場合、立体感が最も弱い。また、レベル値が3の場合、立体感が最も強い。なお、本実施の形態にかかる立体強度のレベル値は0から3の場合を例に挙げて説明したが、かかる例に限定されず、レベル値は、いかなる範囲の場合でも実施可能である。

上記立体強度タグには、立体強度のレベル値が累積されることで求められる累積立体強度の閾値を示す累積立体強度閾値が設定される。累積立体強度閾値には、立体視画像を視聴するユーザの眼にこれ以上負担をかけられない累積値が設定される。

また、本実施の形態にかかる画像制御情報には、立体視画像の立体強度の警告レベルを示すタグ（警告レベルタグ）がさらに含まれる。なお、警告レベルは、立体強度のレベル値に応じて、定まる。

上記警告レベルのレベル値は、0～2の範囲で表され、レベル値が0の場合、警告の厳しさの度合いが最も低い警告を示す。レベル値が2の場合、厳しさの度合いが最も高い警告を示す。

なお、上記警告レベルのレベル値は、立体強度のレベル値に応じて定まり、例えば、立体強度のレベル値が“0”または“1”の場合、警告レベルのレベル値は“0”であり、立体強度のレベル値が“2”の場合、警告レベルのレベル値は“1”であり、さらに立体強度のレベル値が“3”の場合、警告レベルのレベル値は“2”などとなるが、かかる例に限定されない。

次に、図15を参照しながら、本実施の形態にかかる想定ディスプレイ情報を利用した立体視画像表示処理について説明する。図15は、本実施の形態にかかる想定ディスプレイ情報を利用した立体視画像の表示処理の概略を示すフローチャートである。

まず、図 15 に示すように、撮像装置 100 により被写体が撮像されると、撮像部 101 の合成部 131 は、撮像素子 130 から伝送される視点画像データ（L 画像データ、R 画像データ）を結合し、結合画像データを生成する（S1701）。

5 さらに、撮像装置 100 は、上記視点画像データを生成するとともに、当該視点画像データに附属する情報として画像制御情報を生成する。なお、上記結合画像データと画像制御情報は、立体視画像データを生成するために必要な一組のデータである。

10 次に、結合画像データおよび画像制御情報は、データ多重化部 134 により多重化され、記録媒体 135 に記録される（S1702）。なお、結合画像データおよび画像制御情報は、同一フォルダ内に記録されるが、かかる例に限定されず、結合画像データと画像制御情報とが別々のフォルダ内に記録される場合であってもよい。なお、上記記録媒体 135 は、撮像装置 100 に備わる場合でもよく、コンピュータ装置 150 に備わる場合でもよい。

15 記録媒体 135 に結合画像データと画像制御情報とが記録される（S1702）ことにより、撮像装置 100 およびコンピュータ装置 150 を含む立体視画像処理装置は、上記結合画像データと附属する画像制御情報とを管理することができ、ユーザは、上記結合画像データと附属する画像制御情報に基づき、合成される立体視画像を見ることができる。

20 コンピュータ装置 150 は、記録媒体 135 から、指定された結合画像データおよび画像制御情報を読み込むと、データ分離部 136 は、結合画像データと、画像制御情報とに分離し、画像デコード部 137 および画像分離部 138 それぞれに伝送する。

25 デコードされた結合画像データと、画像制御情報とが、画像分離部 138 に伝送され、画像変換部 139 により立体視画像データに変換されると、図 16A に示すように、コンピュータ装置 150 の立体視表示部 140 に、立体視画像 332 とともに表示画面 330 が表示される。なお、表示画面 330 は、図 16B の表示画面 333 と比べると小さいサイズであり、例えば、携帯端末などのコンピュータ装置 150 により表示される表示画面である。

図 1 6 A 及び図 1 6 B に示す想定表示サイズを設定するための「サイズ」ボタンがマウスなどにより押下されると、想定ディスプレイ情報を設定する設定画面（図示せず）が表示される。なお、必要に応じて、表示画面 3 3 0 のメインエリア 3 3 1 に表示される立体視画像 3 3 2 が、想定表示サイズに見合うように、切出などの編集処理が行われる。

また、上記設定画面から想定表示サイズを設定する処理の他に、例えば、撮像装置 1 0 0 の仕様に基づき設定する場合や、予め想定表示サイズが一義的に設定されている場合、または対応点マッチングにより設定される場合などを例示することができる。以下、上記設定処理について説明する。

上記撮像装置 1 0 0 の仕様に基づき想定表示サイズを設定する場合、まず、撮像装置 1 0 0 における無限遠での視差量（ x ）を求める。無限遠での視差量（ x ）は、以下の式（2）に示すように求められる。

$$\text{視差量 (x)} = \text{水平画素数 (h)} \times \text{輻輳角 (i)} / \text{画角 (w)}$$

・・・式（2）

上記輻輳角は、例えば、焦点と 2 台の撮像装置 1 0 0 を結んだときにできる角度である。撮像装置 1 0 0 が互いに平行している時は輻輳角が 0 度となり、奥行き視差量は 0 となる。

なお、本実施の形態にかかる撮像装置 1 0 0 の無限遠の視差量（ x ）は、2 台の撮像装置の場合に限定されず、例えば、4 枚ミラー式アダプタのアダプタを装着した 1 台の撮像装置の場合等でもよい。

求められた視差量（ x ）は、眼間距離である 6 5 mm を超えているか否か確認され、6 5 mm を超えている場合、6 5 mm を超えないように視差量が調整され、調整後の視差量に基づき、想定表示サイズが設定される。

次に、予め立体視画像の表示サイズが決められ、上記表示サイズに基づいて撮像装置 1 0 0 が設計されている場合、想定表示サイズは、一義的に定められる。したがって、想定表示サイズをユーザ側から設定する処理は不要となる。

さらに、各視点画像に含まれる対応点をマッチングすることにより想定表示サイズが設定される場合、まず想定表示サイズを設定するため対象の視点画像を選択し、上記各視点画像に含まれる対応点を抽出する。上記対応点の抽出は、ユー

ザが抽出する、または自動的に装置が抽出するのどちらの場合でもよい。なお、抽出される対応点は、例えば各視点画像で3箇所ずつ等であるが、かかる例に限定されない。

また、対応点は、同一被写体として各視点画像で対応が一致する点である。例えば、2視点の場合、同一被写体として左視点画像と右視点画像との対応が一致する点である。なお、通常、対応点は、ほぼ各視点画像内の全ての点に対し存在するが、全ての視点画像上に必ずしも対応点が存在するとは限らない。したがって、部分的に対応点が存在しない領域が発生する場合がある。

なお、本実施の形態に係る対応点とは、視点画像内のある領域に存在する対応点の集合体を表してもよい。上記対応点の集合の占める領域の大きさ、形状等は、各視点画像に撮影された被写体を対応付けることが可能であれば、かかる例に限定されず、任意の大きさ、形状等の領域でもよい。

例えば、複数の視点画像に同一被写体のコップが撮影されている場合、対応点をコップの開口部の縁（または縁の任意の点）に対して考えると、一の視点画像に撮影された上記開口部の縁の画像内に存在する対応点の占める領域と、他の視点画像に撮影された上記開口部の縁の画像内に存在する対応点の占める領域とは、大きさ、形状等が、ほぼ同程度に一致する。

なお、対応点を抽出する際には、各視点画像のコントラストを上げる、または各視点画像を二値化することで、適当な対応点を効率的に抽出することができる。

なお、画像の二値化は、例えば視点画像の各画素の輝度（明るさ）に対して1又は2以上の閾値を設け、閾値以下ならば“0”（黒）、閾値より大きければ“1”（白）等とすることである。

対応点が抽出されると、視点画像ごとに該当する対応点同士を結び、対応点間の距離を求める。さらに求められた対応点間の距離それぞれの差分をとることで視差量が求められる。例えば、2視点の場合、左視点画像と右視点画像に3箇所ずつ対応点が抽出され、左視点画像と右視点画像で該当する対応点同士が結ばれ、3つの対応点間の距離（A、B、C）が求められる。次に、求められた3つの対応点間の距離に基づき、相互に差分（ $A - B$ 、 $A - C$ 、 $B - C$ ）の絶対値をとることで、それぞれの視差量が求められる。なお、対応点の抽出は、視点画像のう

ち奥行のある遠方周辺部について行われるが、かかる例に限定されない。

次に、求められた視差量の中から、最大の視差量を選択し、当該最大視差量が眼間距離の65mmを超えているか否かが確認される。最大視差量が65mmを超えていない場合、上記最大視差量に基づき、想定表示サイズが自動的に求めら
5 れる。また、最大視差量が65mmを超えた場合、最大視差量が65mmよりも小さくなるように各視点画像の表示サイズを調整し、調整後の最大視差量に基づき、想定表示サイズが求められる。

ここで、上記設定画面に、ディスプレイの種類およびサイズ、さらに表示させたい立体視画像の表示サイズを示す想定表示サイズが設定されると、画像分離部
10 138は、結合画像データに対する画像制御情報の“Assumed Display”のフィールドに、ディスプレイの種類と、ディスプレイのサイズと、想定表示サイズからなる想定ディスプレイ情報を設定する(S1703)。上記ディスプレイの種類は、例えば、図14に示す“0”(携帯端末)であり、サイズは、“1インチ”等である。

15 なお、本実施の形態にかかる想定ディスプレイ情報の設定は、上記説明した通り、設定画面を介する場合の他に、例えば、撮像装置の仕様の場合、一義的に決まっている場合、対応点マッチングの場合などを例示することができる。

上記画像制御情報に含まれる想定ディスプレイ情報や想定表示サイズ情報等が設定されると(S1703)、上記結合画像データと画像制御情報とを、他のコンピュータ装置150、携帯端末(図示せず)、携帯電話(図示せず)等にネットワークを介し、送信する(S1704)。上記送信処理(S1704)により、
20 他のコンピュータ装置等に対して、想定通りのディスプレイ装置で、または想定通りのサイズで、立体視画像を表示することができる。なお、本実施の形態にかかる結合画像データと画像制御情報は、ネットワークに限定されず、例えば、CD-ROMなどの記録媒体を介して、結合画像データと画像制御情報が提供される場合でもよい。

想定ディスプレイ情報が設定された画像制御情報と、結合画像データとは、記録媒体135に記録される。したがって、例えば、パーソナルコンピュータ(PC)など、別のコンピュータ装置150が、上記画像制御情報および結合画像デ

ータを読み取ることが可能である。

次に、コンピュータ装置 150 は、記録媒体 135 に記録された結合画像データおよび画像制御情報を読み取ると、結合画像データに構成する各視点画像から立体視画像を合成し、立体視表示部 140 に表示する前に、画像制御情報に含まれる想定ディスプレイ情報をチェックする (S1705)。

上記想定ディスプレイ情報のチェック (S1705) は、立体視画像を適切に表示可能な、想定通りの立体視表示部 140 であるか否かが確認される。例えば、想定ディスプレイ情報に含まれる想定ディスプレイサイズ情報または想定ディスプレイ種類情報のうち少なくとも一方と、立体視表示部 140 のディスプレイサイズ (表示サイズ) とを比較し、想定表示装置であるか否かが判断される。想定された立体視表示部 140 であれば、視差画像から立体視画像に合成され、立体視画像が表示される (S1706)。

また、本実施の形態にかかる想定ディスプレイ情報のチェック (S1705) は、かかる例に限定されず、例えば、立体視表示部 140 と立体視画像の双方の画素数に基づき、想定ディスプレイ情報の妥当性をチェックする場合でも実施可能である。

上記画素数に基づいた想定ディスプレイ情報のチェックは、まずコンピュータ装置 150 は、立体視表示部 140 の水平画素数 (ピクセル) とディスプレイサイズ (インチ) から、式 (3) に示すように、1 インチあたりの水平画素数を求める。なお、水平画素数の他に、垂直画素数、または 1 表示画面の全体画素数等の場合でもよい。

$$\text{水平画素数 (h)} \times \text{拡大縮小倍率 (x)} / \text{ディスプレイサイズ (m)} \\ \dots \text{式 (3)}$$

次に、コンピュータ装置 150 は、立体視画像の水平画素数と、想定ディスプレイ情報に設定された想定表示サイズから、式 (4) に示すように、立体視画像の 1 インチあたりの水平画素数を求める。なお、上記想定表示サイズが設定されていない場合、立体視画像を表示出来ない旨の警告表示等が行われる。また、立体視表示部 140 の場合と同様、垂直画素数、または表示画面全体の画素数等の場合でもよい。

水平画素数 (h) × 拡大縮小倍率 (x) / 想定表示サイズ (s)

・・・式 (4)

立体視表示部 140 および立体視画像の 1 インチあたりの水平画素数が、それぞれ求められると、双方を比較することで、当該立体視画像を立体視表示部 140 に表示することが可能であるか否かが判断される。

例えば、立体視表示部 140 の水平画素数が 1024 (ピクセル)、ディスプレイサイズが 15 インチ、さらに立体視画像の水平画素数が 160 (ピクセル)、想定表示サイズが 2 インチの場合、拡大／縮小表示をしないドット対応表示 (x = 1) では、立体視表示部 140 の 1 インチあたりの水平画素数は、上記式 (3) から 68 (ピクセル) となる。

次に、立体視画像の 1 インチあたりの水平画素数は、式 (4) から 80 (ピクセル) となる。上記立体視表示部 140 側の 68 (ピクセル) と立体視画像側の 80 (ピクセル) とが比較され、ほぼ等倍であるため、立体視画像を表示可能であると判断される (S1705)。

ここで、仮に立体視画像が立体視表示部 140 の表示サイズに比して小さい等の理由で、ドット対応表示でなく、立体視表示部 140 に立体視画像を拡大／縮小表示が必要な場合がある。例えば、立体視表示部 140 の水平画素数が 1024 (ピクセル)、ディスプレイサイズが 15 インチ、さらに立体視画像の水平画素数が 160 (ピクセル)、想定表示サイズが 2 インチの場合、拡大／縮小表示が 3 倍 (x = 3) では、立体視表示部 140 の 1 インチあたりの水平画素数は、式 (3) から 68 (ピクセル) で、立体視画像の 1 インチあたりの水平画素数は、240 (ピクセル) となる。

上記立体視表示部 140 の 1 インチあたりの水平画素数 (68 ピクセル) と、立体視画像の 1 インチあたりの水平画素数 (240) との比較の結果、ドット対応表示による表示では、大幅に画像が拡大するとともに、視差も拡大し、立体視画像として破綻する眼間距離 (65 mm) を超える恐れがあるため警告画面が立体視表示部 140 に表示される。

警告画面は、後ほど後述するが、立体視画像を表示することにより、立体的に見ることが困難である立体視画像が表示される旨のメッセージが表示され、それ

でも当該立体視画像を表示するか否かを「Y e s」ボタンまたは「N o」ボタン等をユーザが選択することで決定される。

5 なお、比較の結果、例えば、立体視画の1インチあたりの画素数が、立体視表示部140の1インチあたりの画素数の“2”～“3”倍程度の範囲内の場合、立体視画像を表示可能であると判断されるが、かかる例に限定されず、その他適当な範囲内が設定される場合であっても実施可能である。

10 また、例えば立体視表示部140の水平画素数が1024（ピクセル）、ディスプレイサイズが15インチ、さらに立体視画像の水平画素数が1280（ピクセル）、想定表示サイズが100インチの場合、ドット対応表示（ $x=1$ ）では、立体視表示部140の1インチあたりの水平画素数は、上記式（3）から68（ピクセル）となる。

15 次に、立体視画像の1インチあたりの水平画素数は、上記式（4）から約13（ピクセル）となる。上記立体視表示部140側の68（ピクセル）と立体視画像側の13（ピクセル）とが比較され、ドット対応表示では、立体視画像の表示サイズが小さすぎるため、視差も小さく、立体視画像として表示することが困難であると判断される（S1705）。さらに立体視画像として立体感のある表示が困難である旨の警告画面が表示される。

20 警告画面は、後述するが、立体視画像を表示しても、視差が殆ど無いため立体感のある画像は表示されない旨のメッセージが表示され、それでも当該立体視画像を表示するか否かを「Y e s」ボタンまたは「N o」ボタン等をユーザが選択することで決定される。

25 なお、比較の結果、立体視画の1インチあたりの画素数が、立体視表示部140の1インチあたりの画素数の例えば1/3～1/2倍程度の範囲内の場合、立体視画像を表示可能であると判断されるが、かかる例に限定されず、適当な範囲内を設定する場合であっても実施可能である。

 上記例では、立体視表示部140のディスプレイサイズが15インチであり、想定表示サイズが100インチであるため、このままでは上記立体視表示部140には想定通りの表示サイズの立体視画像を表示することができない。

 したがって、例えば、表示される警告画面で立体視画像を表示する「Y e s」

ボタンが選択された場合等、上記立体視表示部 140 のディスプレイサイズ 15 インチで、立体視画像を、最も適当な表示になるように、以下に示すように処理される。

立体視表示部 140 の水平画素数が 1024 (ピクセル)、ディスプレイサイ
5 ズが 15 インチ、さらに立体視画像の水平画素数が 1280 (ピクセル)、想定
表示サイズが 100 インチの場合、立体視表示部 140 の 1 インチあたりの水平
画素数は、式 (3) から 68 (ピクセル) である。

立体視表示部 140 の 1 インチあたりの水平画素数が 68 (ピクセル) のため、
拡大／縮小表示が 5 倍 ($x=5$) とすると、上記立体視画像の 1 インチあたりの
10 水平画素数は、65 (ピクセル) となり、ほぼ等しくなる。

上記立体視表示部 140 の 1 インチあたりの水平画素数 (68 ピクセル) と、
立体視画像の 1 インチあたりの水平画素数 (65 ピクセル) との比較の結果、立
体視画像の 1 インチあたりの水平画素数が、ドット対応表示による時よりも値が
増加し、ほぼ等しいと判断され、立体的に表示するのに適当な視差を有すると判
15 断される (S1705)。

したがって、適当な表示サイズに調整された立体視画像を、立体視表示部 14
0 に表示することができる。なお、本実施の形態では、視差が小さい立体視画像
を拡大表示する場合を例に挙げて説明したが、かかる例に限定されず、立体的に
表示することが困難な立体視画像を、そのままドット対応表示する場合等でも良
20 い。

次に、想定ディスプレイ情報の確認処理 (S1705) 後、立体視画像を立体
視表示部 140 に表示する (S1706)。

ここで、立体視画像を立体視表示部 140 に表示する表示処理について説明す
る。図 14 に示すディスプレイの種類が “0” (携帯端末) ~ “4”
25 (Projector) において、例えば、立体視画像を表示するディスプレイのサイズを
2 インチから 20 インチに拡大する場合など、ディスプレイのサイズが小さいも
のから、大きいものに変更して、表示する場合、ディスプレイのサイズに由来せ
ず、想定表示サイズに設定された表示サイズの立体視画像が表示される。

上記想定ディスプレイ情報を含む画像制御情報と結合画像データが、例えば、

PCなど、ディスプレイのサイズ（20インチなど）が大きいコンピュータ装置150により、読み取られた場合、図16Bに示す表示画面333が表示される。

図16Bに示す表示画面333には立体視画像335が表示されている。上記立体視画像335は、図16Aに示す立体視画像332とほぼ同一の大きさに表示される。

上記立体視画像335が表示画面333のディスプレイのサイズに合わせて拡大して表示されないのは、画像制御情報に設定されたディスプレイのサイズと比べて、表示画面333の方が大きいため、上記説明の通り、画像変換部139等によって、画素数と想定表示サイズに基づき、ドット対応表示、またはサイズを小さくして立体視画像335に変換されるためである。

したがって、視差が眼間距離である65ミリを超えず、予め視差の小さい立体画像を表示させることで、眼に負担をかけずにすむ。なお、本実施の形態にかかる立体視画像335は立体視画像332とほぼ同一である場合に限り、例えば、立体視画像332よりも多少大きいサイズに表示される場合であっても実施可能である。

また、図16Bに示す立体視画像335を拡大表示する場合、「拡大」ボタンが、マウスなどにより押下される。マウスなどにより「拡大」ボタンが、押下されると、表示画面333は、図17に示すように、警告画面310に切替わり、警告メッセージが表示される。

図17に示すように、警告画面310には、“立体視が困難になる可能性があります”等の警告メッセージが表示される。「はい」ボタンが押下されると、拡大された立体視画像335が表示画面333に表示される。「いいえ」ボタンが押下されると、拡大処理されず、もとの表示画面333に戻る。

上記警告画面310が表示されるのは、立体視画像の拡大により視差が大きくなるため、立体的に視認することが難しくなるためである。また、視差の拡大により眼精疲労が促進するためである。

なお、図16Bに示すメインエリア334の領域一杯に立体視画像335が表示され、図16Aに示す表示画面330のメインエリア331に、上記領域一杯の立体視画像335を表示する場合、上記説明とは反対に、図16Aに示すメイ

ンエリア 3 3 1 に立体視画像 3 3 5 全体が収まるように、「縮小」ボタンなどの押下により縮小され、立体視画像 3 3 5 が表示画面 3 3 0 に表示される。なお、「縮小」ボタンの押下により、視差が小さいため立体感のない立体視画像が表示される旨の警告画面が表示されてもよい。

- 5 本実施の形態にかかる「拡大」ボタン又は「縮小」ボタンの押下により、立体視画像 3 3 5 の表示サイズが変動するが、表示サイズの変動する度に、変動後の立体視画像 3 3 5 の視差から立体強度を求め、画像制御情報のタグに含まれる立体強度タグ等の値を更新してもよい。例えば、オリジナルの立体視画像 3 3 5 の立体強度が“1”の場合、立体視画像 3 3 5 の拡大表示時には“2”として扱う。
- 10 また、「拡大」ボタン又は「縮小」ボタンのボタンが押下される度に、画像制御情報のタグに含まれる立体強度タグ等の値を更新してもよい。例えば、「拡大」ボタンが押下されると、立体強度タグの値に“1”を加算し、「縮小」ボタンが押下されると、立体強度タグの値から“1”減算するなどの場合でもよい。

- 次に、図 1 8 を参照しながら、本実施の形態にかかる立体視画像の連続表示制限について説明する。図 1 8 は、本実施の形態にかかる立体視画像の累積立体強度の変化の概略を示すグラフである。
- 15

図 1 8 に示すように、累積立体強度のグラフは、縦軸が累積立体強度で、横軸が時間 (t) からなるグラフである。上記累積立体強度のグラフから、立体視画像を連続表示することにより、累積される立体強度の変化の様子がわかる。

- 20 なお、累積立体強度の閾値は、図 1 8 に示す累積立体強度閾値 L である。累積立体強度が上記累積立体強度閾値 L を超えることが、3 D (3 次元) の立体視画像から 2 D (2 次元) の画像に切替える一つの目安となる。

- 図 1 8 に示す t_1 は、立体視画像が立体視表示部 1 4 0 に表示された表示開始時点を示す。つまり、ユーザが立体視表示部 1 4 0 に表示される立体視画像を視聴する開始時点である。
- 25

立体視画像の表示が開始されると、例えば 1 秒ごとなど、所定時間ごとに、画像変換部 1 3 9 等により、立体視画像が表示されているか否かの確認が行われ、立体視画像が表示されている場合、上記立体視画像の立体強度のレベル値を、累積立体強度に加算する。なお、表示開始時点は、累積立体強度は“0”である。

図 18 に示すように、 t_1 から t_2 までは、所定時間ごとに上記立体強度のレベル値が累積立体強度に加算されるので、図 18 に示すように、累積立体強度は、時間の経過にともなって、階段状に加算される。なお、立体強度のレベル値が一定の場合は、累積立体強度に加算される増分値も一定である。

- 5 次に、 t_2 の時点では、立体視画像の立体強度のレベル値が変動したため、累積立体強度に加算される増分値が増大している。つまり、ユーザは、立体感が一層強まった立体視画像を視聴していることとなる。

- t_2 以降は、変動後の立体強度のレベル値が、所定時間ごとに累積立体強度に加算される。そして、上記累積立体強度に加算された累積値が累積立体強度閾値 L
- 10 に到達すると (t_3)、立体視画像の連続表示制限が開始される。立体視画像を累積的に視聴することにより、ユーザの眼に負担がかかるためである。なお、累積立体強度閾値 L は、例えば立体視表示部 140 の種類や表示寸法、または立体視画像の表示サイズなどに合わせて、変更することが可能である。

- 上記立体視画像の連続表示制限が開始されると、立体視表示部 140 に “これ
- 15 以上、立体視画像を視聴すると人体に影響がある” 旨の警告画面が表示される。上記警告画面には、上記メッセージの他に、2D 画像に切替えるための「2D」ボタンが表示される。

- 上記「2D」ボタンが、マウス等の入力部 (図示せず) により、押下されると立体視表示部 140 に表示される立体視画像が 2D 画像に切替わる。なお、上記
- 20 「2D」ボタンが押下されるまでは、引き続き所定時間ごとに立体強度のレベル値が累積立体強度に加算され、そのまま立体視画像が表示される。

- 「2D」ボタンが押下されると (t_4)、立体視画像から 2D 画像に切替わり、累積立体強度の値も “0” に初期化される。なお、立体視表示部 140 の表示画面をオフにし、何も表示しない状態にした場合も、累積立体強度は初期化される。
- 25 なお、上記 2D 画像は、2 次元の画像であれば限定されず、例えば、立体視画像の合成前の各視点画像や、予め決められた所定の画像などを例示することができる。または、上記 2D 画像を表示せずに、所定時間の間、消費電力軽減に資するため表示処理を停止する場合であってもよい。

立体視画像から 2D 画像に切替後、2D 画像の表示された状態が、例えば 1 分

など所定時間経過すると、立体表示部 140 に “3D の立体視画像を表示可能です” 等のメッセージとともに、2D 画像から立体視画像に切替えるための「3D」ボタンが表示される。

上記「3D」ボタンがマウス等の入力部により押下されると、立体視画像の表示が開始し (t_s)、2D 画像から立体視画像に切替わり、再び立体視画像が立体視表示部 140 に表示される。なお、 t_s 以降は、再び所定時間ごとに、立体強度のレベル値が累積立体強度に加算される。

なお、本実施の形態にかかる累積立体強度は、所定時間ごとに立体強度のレベル値が加算される場合を例に挙げて説明したが、かかる例に限定されない。例えば、立体視画像の表示される間は、累積立体強度は階段状ではなく比例直線のよう

に、常にある一定の増分が保持される場合等であってもよい。

次に、図 19 を参照しながら、警告レベルによる警告画面表示処理について説明する。図 19 は、本実施の形態にかかる警告レベルによる警告画面表示処理の概略を示すフローチャートである。

図 19 に示すように、上記説明した図 18 に示す累積立体強度により表示される警告画面とは別に、警告レベルによって警告画面が表示される場合がある。まず、立体視画像を立体視表示部 140 に表示する際に、立体強度のレベル値に基づき、警告レベルを確認する (S1901)。

上記警告レベルが “0” である場合 (S1902)、立体的に表示しても問題ないとして、立体視画像が立体視表示部 140 に表示される (S1907)。

また、上記警告レベルが “0” でない場合 (S1902)、次に、警告レベルが “1” であるか否かが確認される。

上記警告レベルが “1” である場合 (S1903)、表示サイズが縮小された立体視画像と警告画面とが立体視表示部 140 に表示される (S1904)。

図 20 に示すように、立体視表示部 140 には、想定表示サイズの立体視画像よりも立体感の弱い立体視画像が表示される領域 2001 と、立体感が強い旨の警告メッセージが表示される領域 2002 とから少なくとも構成される。なお、図 20 は、本実施の形態にかかる警告レベルにより表示される立体視画像と警告画面の概略を示す説明図である。

上記説明のように、警告レベルが“1”であることからユーザの眼精疲労を引き起こす等の理由により、領域2001には、視差が縮小された立体視画像が表示される。さらに、領域2002には、警告メッセージと、さらに「YES」ボタンおよび「NO」ボタンが表示される。

5 図20に示すように、ユーザは上記警告メッセージを確認後、上記警告レベルに関係なく、通常通り立体視画像を立体視表示部140に表示する場合、マウス等の入力部により、「YES」ボタンが押下されると、通常表示であると判断され(S1906)、立体視画像は、そのまま立体視表示部140に表示される(S1907)。

10 また、それとは反対に、ユーザは上記警告メッセージを確認後、上記警告レベルに応じて、立体視表示部140に、そのままの立体視画像を表示しない場合(S1906)、当該立体視画像が表示されなくなる(S1908)。

次に、図19に示すように、警告レベルが“1”でない場合(S1903)、立体視画像の表示サイズが、より一層縮小した立体視画像と警告画面とが立体視表示部140に表示される(S1905)。

図21に示すように、立体視表示部140には、図20に示す立体視画像よりも、さらに視差を縮小し、立体感の非常に弱い立体視画像が表示される領域2003と、立体感が非常に強い旨の警告メッセージが表示される領域2004とから少なくとも構成される。なお、図21は、本実施の形態にかかる警告レベルにより表示される立体視画像と警告画面の概略を示す説明図である。

上記説明の通り、警告レベルが“1”よりも大きいため、ユーザの眼精疲労を招く可能性が極めて高い等の理由から領域2003には、表示サイズが非常に小さくなった立体視画像が表示される。さらに、領域2004には、警告メッセージと、さらに「YES」ボタンと「NO」ボタンとが表示される。

25 図21に示すように、ユーザは上記警告メッセージを確認後、上記警告レベルに関係なく、通常通り立体視画像を立体視表示部140に表示する場合、マウス等の入力部により、「YES」ボタンが押下されると、通常表示であると判断され(S1906)、立体視画像は、そのまま立体視表示部140に表示される(S1907)。

また、それとは反対に、ユーザは上記警告メッセージを確認後、立体視表示部 140 に立体視画像を表示しない場合（S1906）、当該立体視画像が表示されなくなる（S1908）。

5 なお、本実施の形態にかかる立体視画像は、警告画面の表示後、立体視表示部 140 に立体視画像を表示しない場合、当該立体視画像の画像ファイルが閉じる場合を例に挙げて説明したが、かかる例に限定されず、例えば、立体視画像の視差を適当に縮小することにより表示する等の場合でもよい。

10 また、本実施の形態にかかる警告画面は、立体視画像の表示と共に 1 画面内に表示される場合を例に挙げて説明したが、かかる例に限定されず、例えば、図 2 2A に示すように、立体視表示部 140 には、想定表示サイズの立体視画像のみが表示され、警告画面については、図 2 2B に示すように、上記立体視画像が表示される画面とは別に表示される場合等であってもよい。

15 図 2 2B に示す「YES」ボタンが押下されることで、通常表示であると判断され（S1906）、立体視画像は、そのまま立体視表示部 140 に表示される（S1907）。

20 また、それとは反対に、ユーザは上記警告メッセージを確認後、通常通り立体視表示部 140 に立体視画像を表示しない場合（S1906）、当該立体視画像の画像ファイルが表示されなくなる（S1908）。なお、図 2 2A 及び図 2 2B は、本実施の形態にかかる警告レベルにより表示される立体視画像の画面と警告画面の概略を示す説明図である。

本実施の形態にかかる警告レベルにより表示される警告画面は、累積立体強度による警告画面の方が先に表示された場合、または立体視画像の拡大／縮小による警告画面の方が先に表示された場合等、連続して表示されず、例えば 1 分間等の間隔を空けて表示される。

25 また、本実施の形態にかかる警告レベルにより表示される警告画面、本実施の形態にかかる累積立体強度による警告画面、または本実施の形態にかかる立体視画像の視差の拡大等による警告画面のうち表示される警告画面は、表示される 1 つの立体視画像につき 1 回と制限されるが、かかる例に限定されない。

さらに、本実施の形態にかかる警告レベルにより表示される警告画面は、警告

レベルをチェックする度に、毎回表示する場合や、1回目のみ表示する場合、または警告レベルが“1”や“2”に相当する立体視画像が例えば20回など所定回数表示されると警告画面が表示される等の場合でも実施可能である。

5 各視点画像などのコンテンツに付属する画像制御情報に想定ディスプレイ情報を含ませることにより、表示させたい立体視表示部140を予め想定した上で、コンテンツを制作することができ、さらに立体視表示部140で表示するのに適応するコンテンツを、付属の想定ディスプレイ情報に基づき、想定ディスプレイサイズ情報と想定表示サイズ等との相関関係をリスト表示等することで、所望のコンテンツを効率的に検索することができる。

10 以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明はかかる例に限定されない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において各種の変更例または修正例を想定し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

15 上記実施形態においては、2視点画像の場合を例にあげて説明したが、本発明はかかる例に限定されない。例えば、3以上の複数視点画像の場合であっても実施することができる。

20 以上説明したように、本発明によれば、立体視画像に合成して表示させたいと想定する表示装置の種類や表示寸法、立体視画像の表示サイズなどを指定することができ、上記指定された情報を付属情報として視点画像とともに管理できる。また、立体視画像を表示する際、想定する表示装置と異なる種類または表示寸法の場合、警告し、または立体視画像を拡大または縮小し、各視点画像の相互の視差量が適正な範囲で表現された自然な立体視画像を得ることができる。

25 産業上の利用可能性

本発明は、立体視用の立体視画像を生成することが可能な立体視画像処理装置、立体視画像提供方法、画像表示方法等に適用可能である。

請求の範囲

1. 少なくとも相互に視差を有する複数の視点画像を合成して立体視画像を生成する立体視画像処理装置であって、

- 5 前記視点が異なる複数の視点画像は、立体視画像を合成して表示させたい想定表示装置に関する想定表示情報とともに管理されることを特徴とする立体視画像処理装置。

- 10 2. 前記想定表示情報は、前記想定表示装置の種類及び／又は表示寸法に関する情報を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の立体視画像処理装置。

- 15 3. 前記想定表示情報には、前記立体視画像を想定通りの表示サイズで表示させるための想定表示サイズ情報が含まれることを特徴とする請求項 2 に記載の立体視画像処理装置。

4. 前記想定表示情報には、前記立体視画像を想定通りの表示サイズで表示させるための想定表示サイズ情報が含まれることを特徴とする請求項 1 に記載の立体視画像処理装置。

- 20 5. 前記立体視画像の表示サイズは、少なくとも前記想定表示情報に基づき、制御されることを特徴とする請求項 1 に記載の立体視画像処理装置。

- 25 6. 前記想定表示情報は、前記想定表示サイズ情報であることを特徴とする請求項 5 に記載の立体視画像処理装置。

7. 前記立体視画像の表示サイズを変更する際に、表示サイズの変更について知らしめるための画面が表示される

ことを特徴とする請求項 1 に記載の立体視画像処理装置。

8. 前記立体視画像が表示される際、少なくとも該立体視画像の表示サイズ及び／又は前記想定表示情報に基づき、警告画面の表示をするか否かが判断される

5 ことを特徴とする請求項 1 に記載の立体視画像処理装置。

9. 前記立体視画像の表示された表示時間に基づき、前記警告画面を表示するか否かが判断される

ことを特徴とする請求項 8 に記載の立体視画像処理装置。

10

10. 前記立体視画像が表示される表示時間の経過にともない累積される該立体視画像の立体強度の累積値に基づき、前記警告画面の表示をするか否かが判断される

ことを特徴とする請求項 9 に記載の立体視画像処理装置。

15

11. 前記想定表示情報に含まれる想定表示サイズ情報に基づき、前記警告画面の表示をするか否かが判断される

ことを特徴とする請求項 8 に記載の立体視画像処理装置。

20 12. 前記立体視画像の表示サイズの拡大及び／又は縮小により、前記警告画面が表示される

ことを特徴とする請求項 8 に記載の立体視画像処理装置。

25 13. 前記立体視画像の表示サイズの拡大及び／又は縮小により、前記警告画面が表示される

ことを特徴とする請求項 11 に記載の立体視画像処理装置。

14. 前記警告画面は、前記立体視画像の立体強度及び／又は前記立体視画像の表示時間に基づき、表示するか否かの判断がされる

ことを特徴とする請求項 1 1 に記載の立体視画像処理装置。

1 5. 前記警告画面は、前記立体強度の累積値に基づき、表示するか否かの判断がされる

5 ことを特徴とする請求項 1 1 に記載の立体視画像処理装置。

1 6. 前記立体視画像は、相互に視差を有する右視点画像と左視点画像とから合成される

ことを特徴とする請求項 1 に記載の立体視画像処理装置。

10

1 7. 前記右視点画像と左視点画像とは一の結合画像として管理され、前記想定表示情報は、前記結合画像のタグ情報として管理される

ことを特徴とする請求項 1 6 に記載の立体視画像処理装置。

15 1 8. 相互に視差を有する複数の視点画像の合成により、生成される立体視画像のデータを提供する立体視画像提供方法であって、

視点が異なる前記複数の視点画像のデータとともに管理され、前記立体視画像を表示させたい想定表示装置に関する付属情報を、該視点画像のデータとともに提供する

20 ことを特徴とする立体視画像提供方法。

1 9. 前記付属情報は、想定表示情報である

ことを特徴とする請求項 1 8 に記載の立体視画像提供方法。

25 2 0. 前記想定表示情報は、前記想定表示装置の種類及び／又は表示寸法に関する情報を含む

ことを特徴とする請求項 1 9 に記載の立体視画像提供方法。

2 1. 前記想定表示情報には、前記立体視画像を想定通りの表示サイズで表示さ

せるための想定表示サイズ情報が含まれる

ことを特徴とする請求項 20 に記載の立体視画像提供方法。

22. 前記想定表示情報には、前記立体視画像を想定通りの表示サイズで表示さ

5 せるための想定表示サイズ情報が含まれる

ことを特徴とする請求項 19 に記載の立体視画像提供方法。

23. 前記立体視画像が表示画面に表示される該立体視画像の表示サイズは、少なくとも前記想定表示情報に基づき、制御される

10 ことを特徴とする請求項 19 に記載の立体視画像提供方法。

24. 前記想定表示情報は、前記想定表示サイズ情報である

ことを特徴とする請求項 23 に記載の立体視画像提供方法。

15 25. 前記立体視画像は、相互に視差を有する右視点画像と左視点画像とから合成される

ことを特徴とする請求項 18 に記載の立体視画像提供方法。

26. 前記右視点画像と左視点画像とは一の結合画像として管理され、前記想定

20 表示情報は、前記結合画像のタグ情報として管理される

ことを特徴とする請求項 25 に記載の立体視画像提供方法。

27. 少なくとも相互に視差を有する複数の視点画像を合成して立体視画像に合成して表示する画像表示方法であって、

25 2 以上のディスプレイ間において略同一の表示サイズの立体視画像が表示される

ことを特徴とする画像表示方法。

28. 前記立体視画像の表示サイズを変更する際に、表示サイズの変更について

知らしめる

ことを特徴とする請求項 27 に記載の画像表示方法。

29. 前記立体視画像の表示サイズの拡大及び／又は縮小により、前記警告画面
5 が表示される

ことを特徴とする請求項 27 に記載の画像表示方法。

1 / 19

FIG. 1

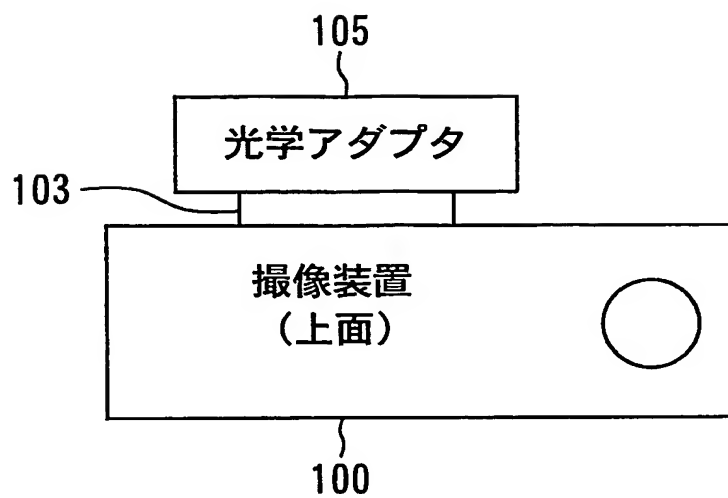
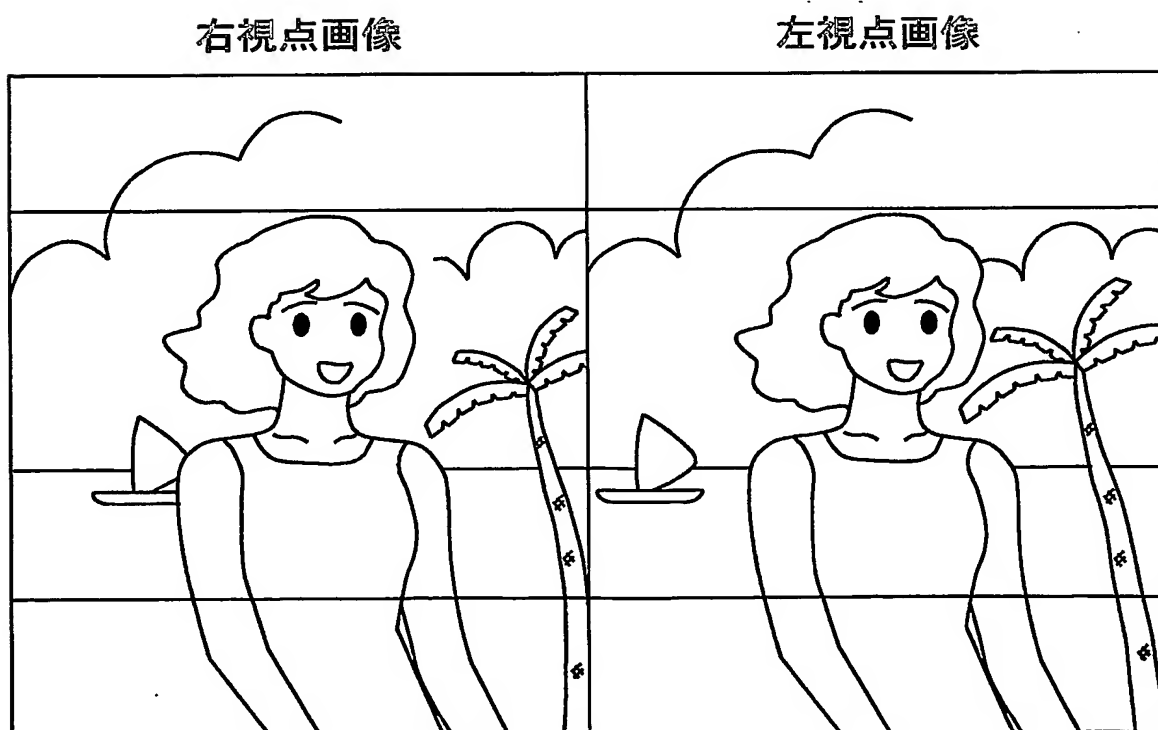
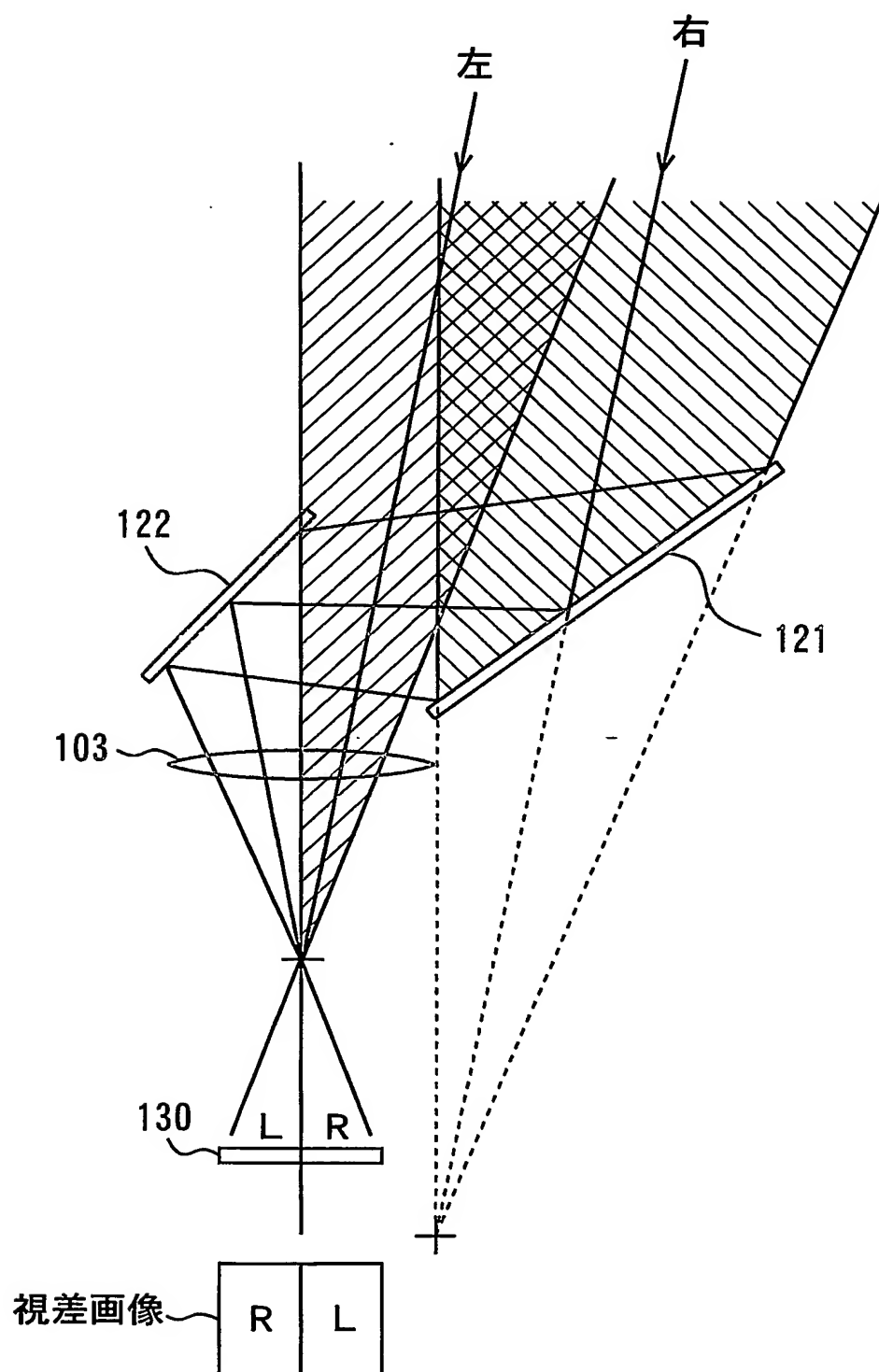


FIG. 3



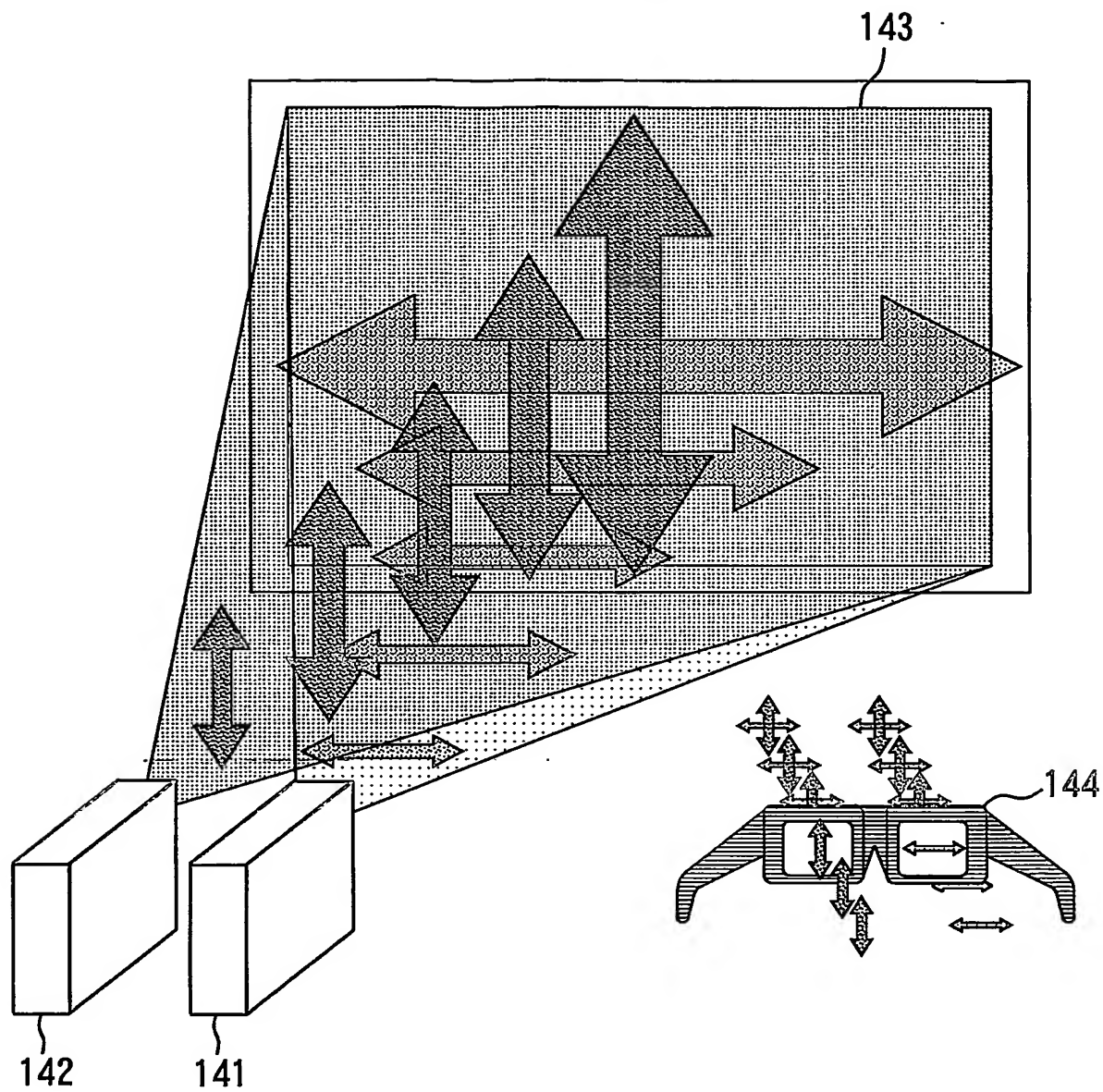
2 / 1 9

F I G . 2



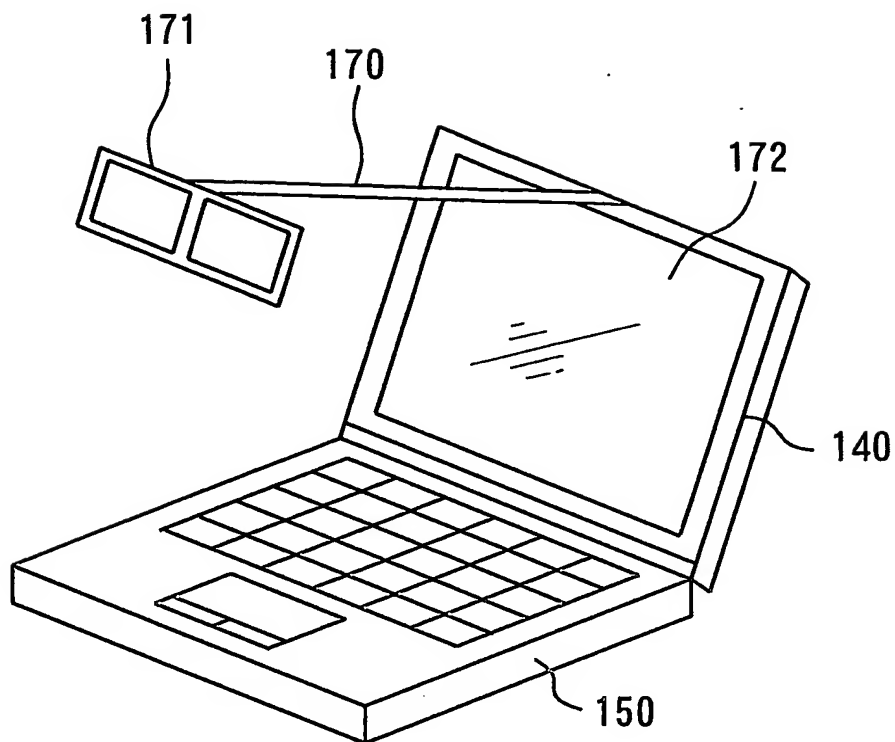
3 / 1 9

F I G . 4

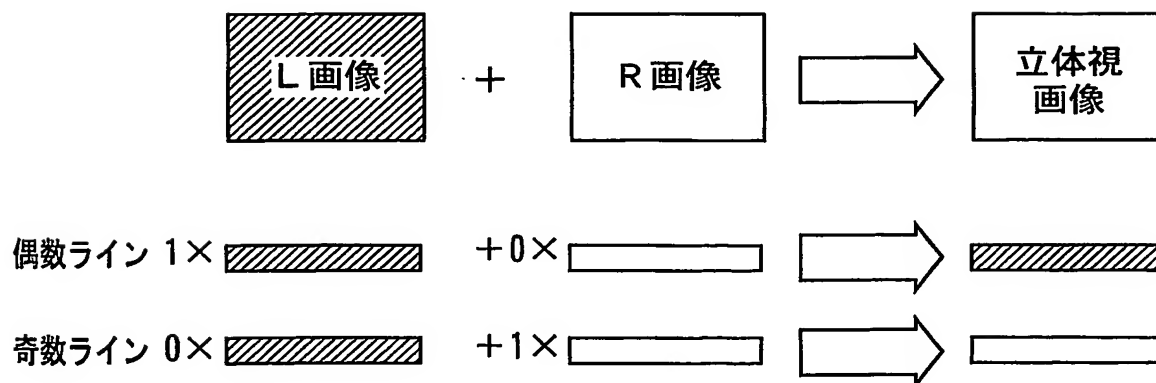


4 / 1 9

F I G . 5

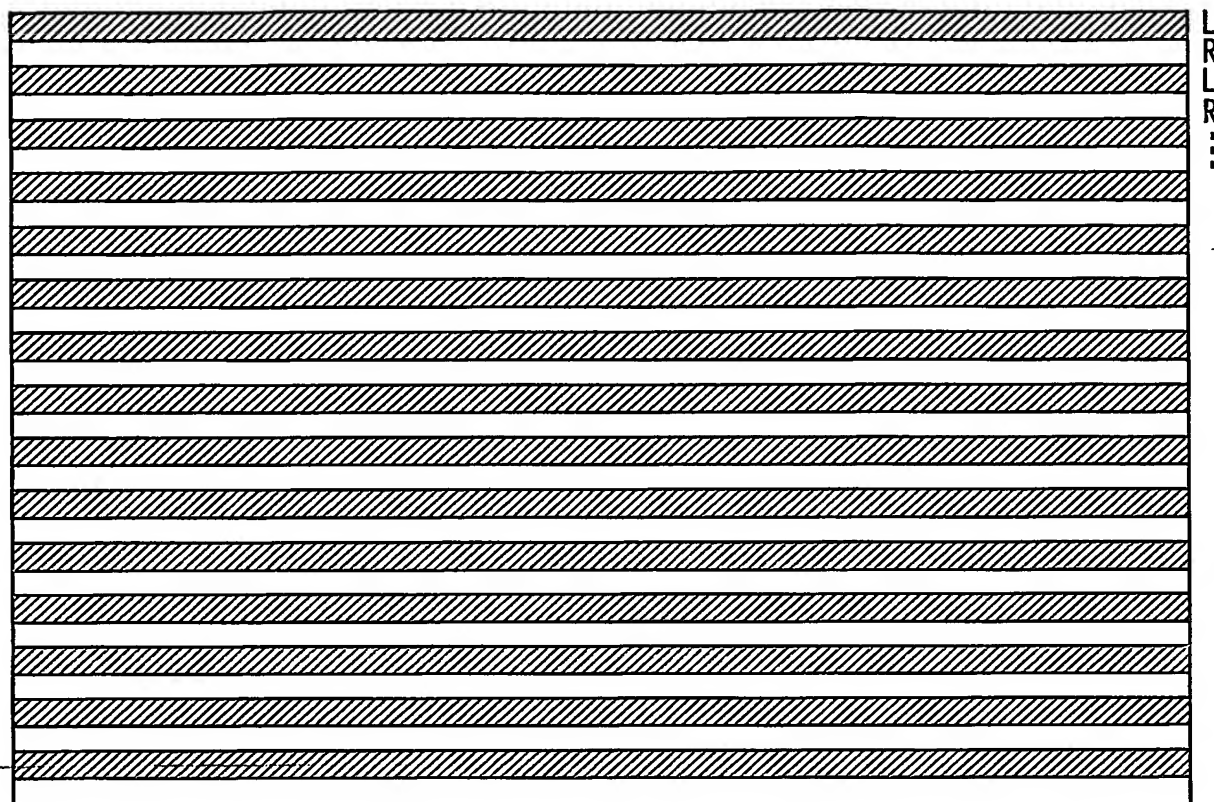


F I G . 6



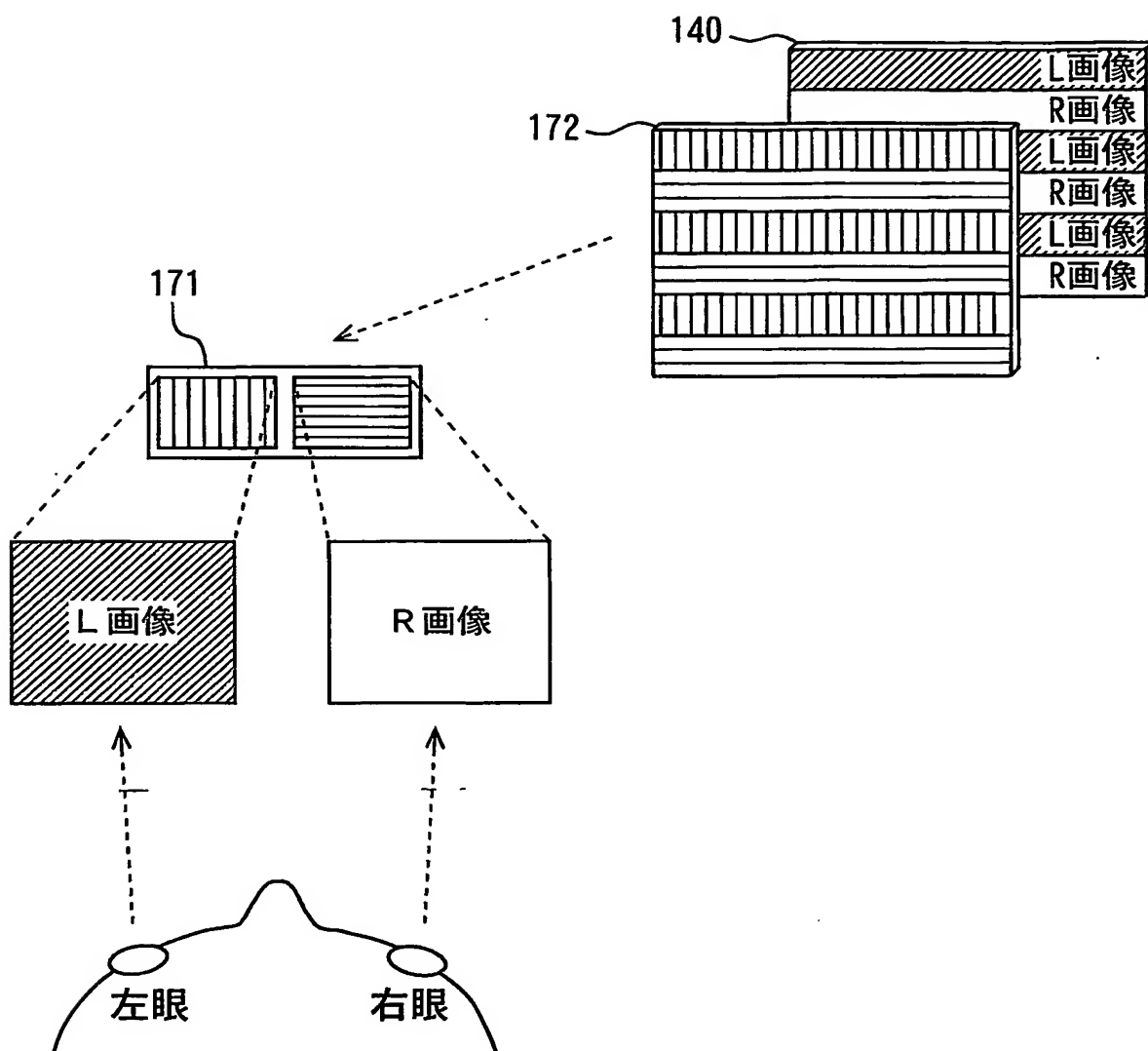
5 / 1 9

F I G . 7



6 / 19

FIG. 8



7 / 19

FIG. 9

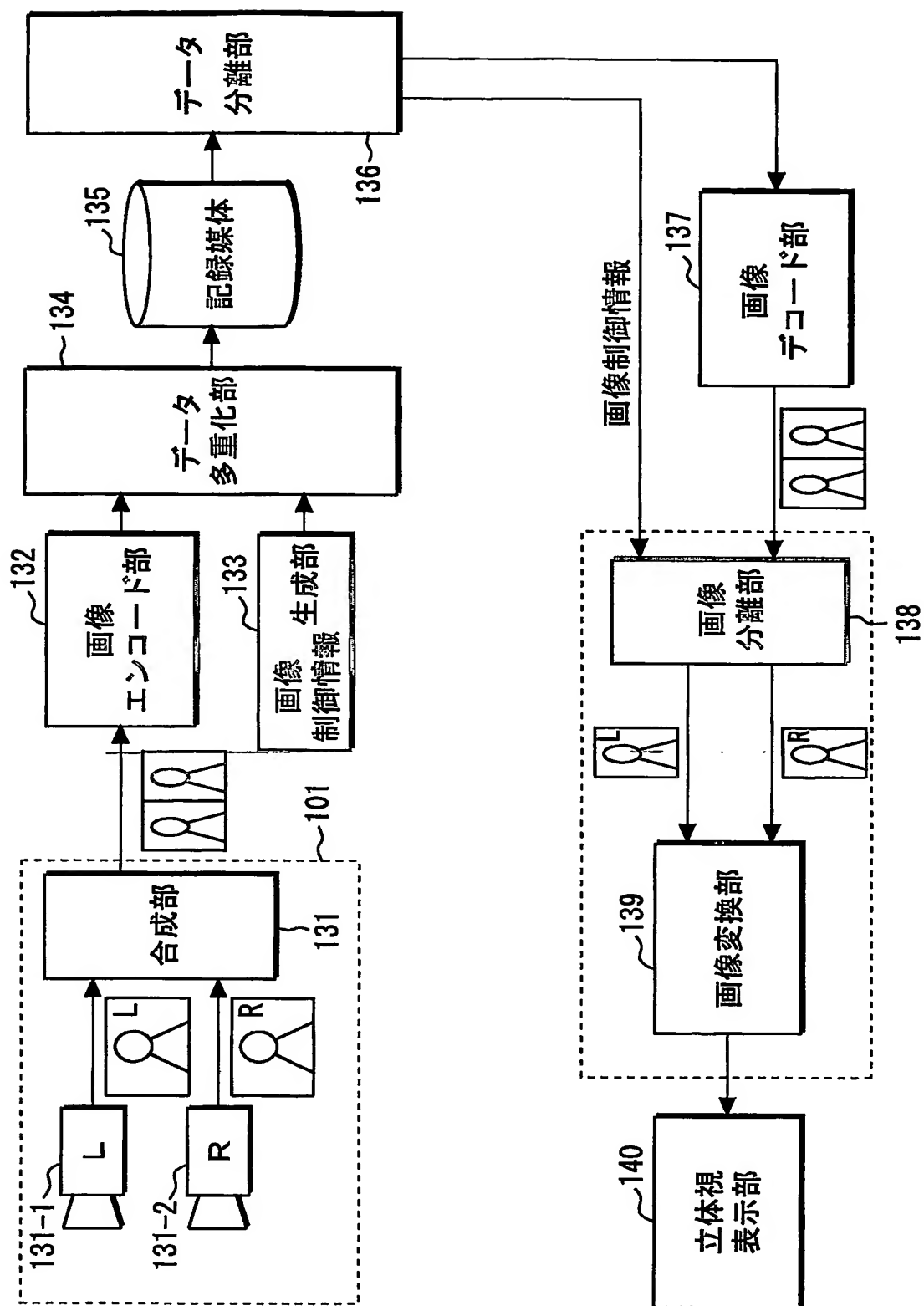


FIG. 10

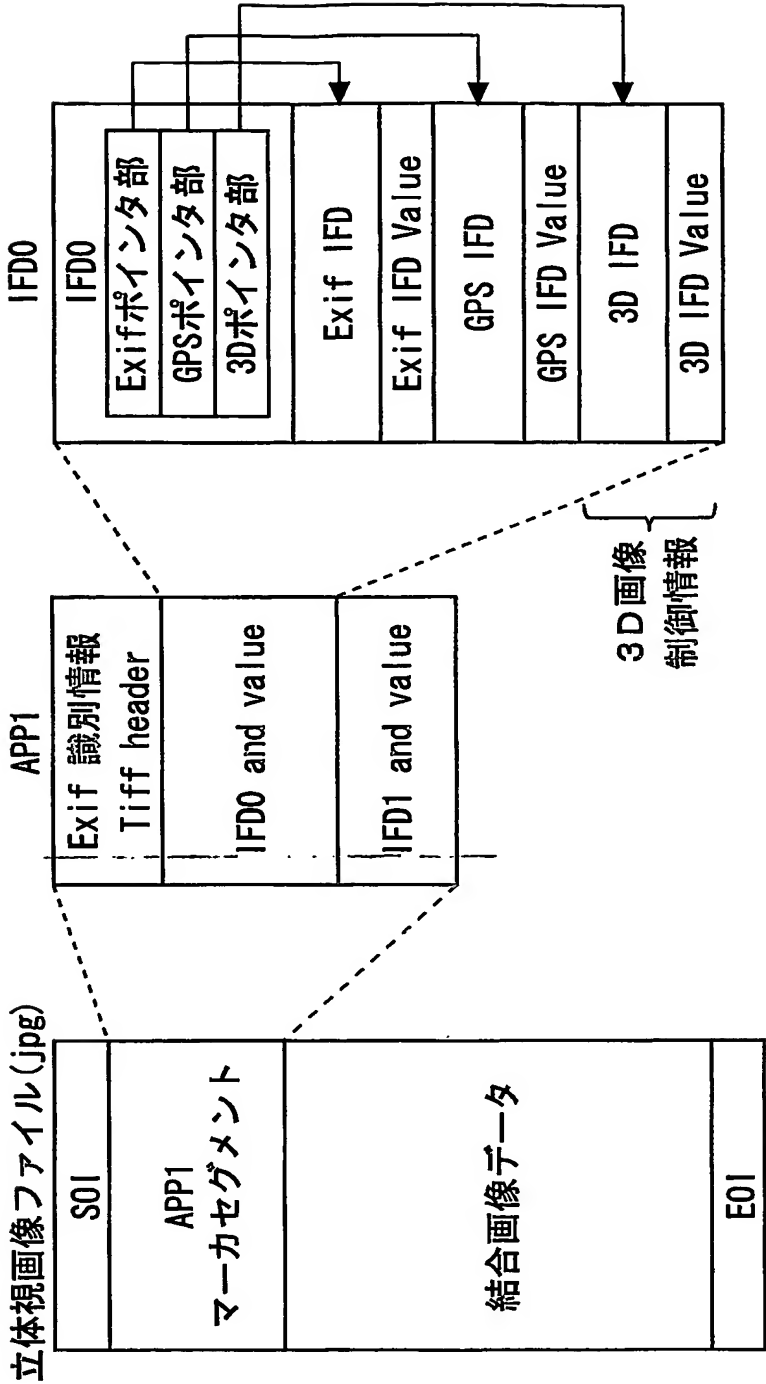
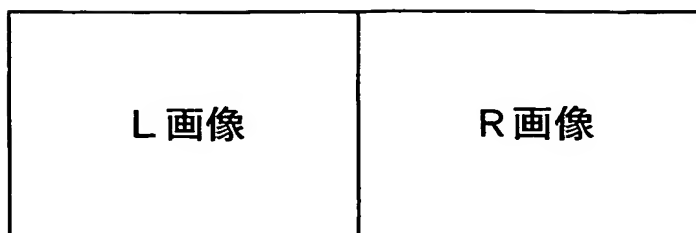
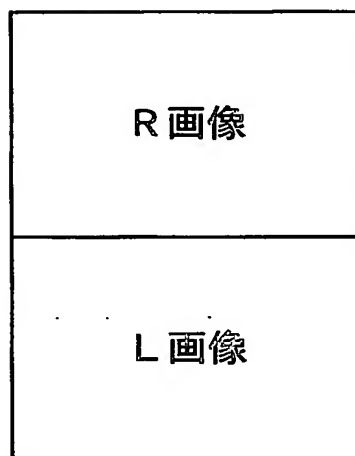


FIG. 11A



350

FIG. 11B



350

FIG. 12

要素名	バイト数	記録側		再生側	
		必須/ オプション	備考	必須/ オプション	備考
3D Picture Management Tag	4	◎		◎	
3D Picture Management Size	4	◎		◎	
3D Picture Management Version	4	◎		◎	
Picture Structure (データ構成種別)	1	◎		◎	
Picture Specific Data (視差画像固有のデータ)	可変長	◎		◎	

FIG. 13

要素名	バイト数	記録側		再生側	
		必須/オプション	備考	必須/オプション	備考
Assumed Display (想定表示サイズ)	4	◎		△	

1 2 / 1 9

F I G . 1 4

Assumed Display

有効値	0 : 携帯端末	1-4インチ
	1 : P D A	2-7インチ
	2 : P C	7-20インチ
	3 : T V	20-50インチ
	4 : Projector	50-100インチ
	5 : H M D	

F I G . 1 7

310

警告！

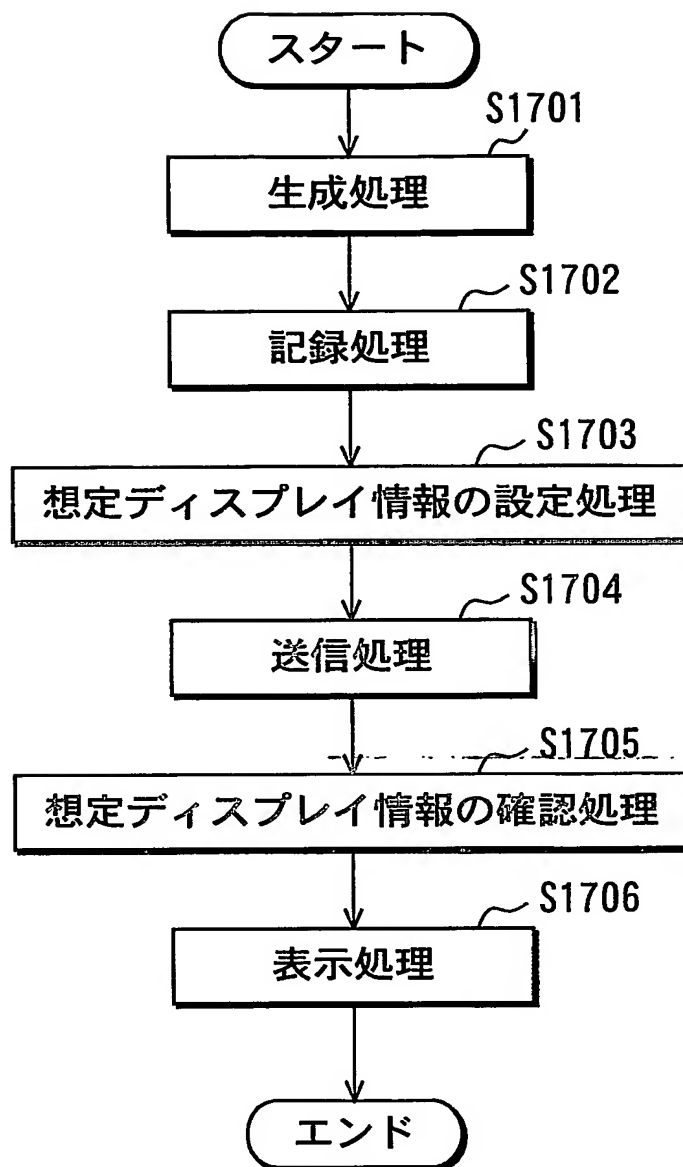
立体視が困難になる可能性があります。

はい

いいえ

13 / 19

FIG. 15



1 4 / 1 9

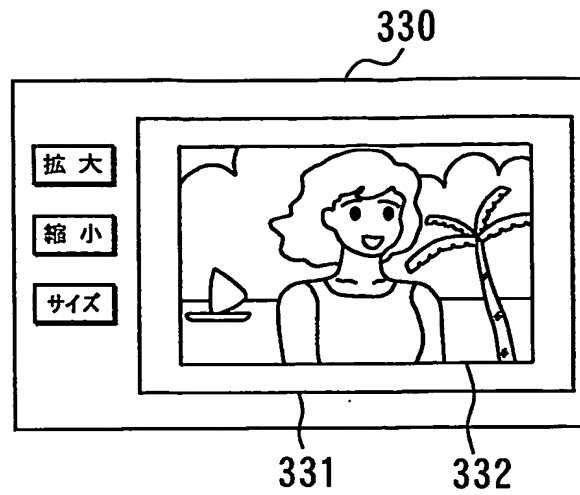


FIG. 16A

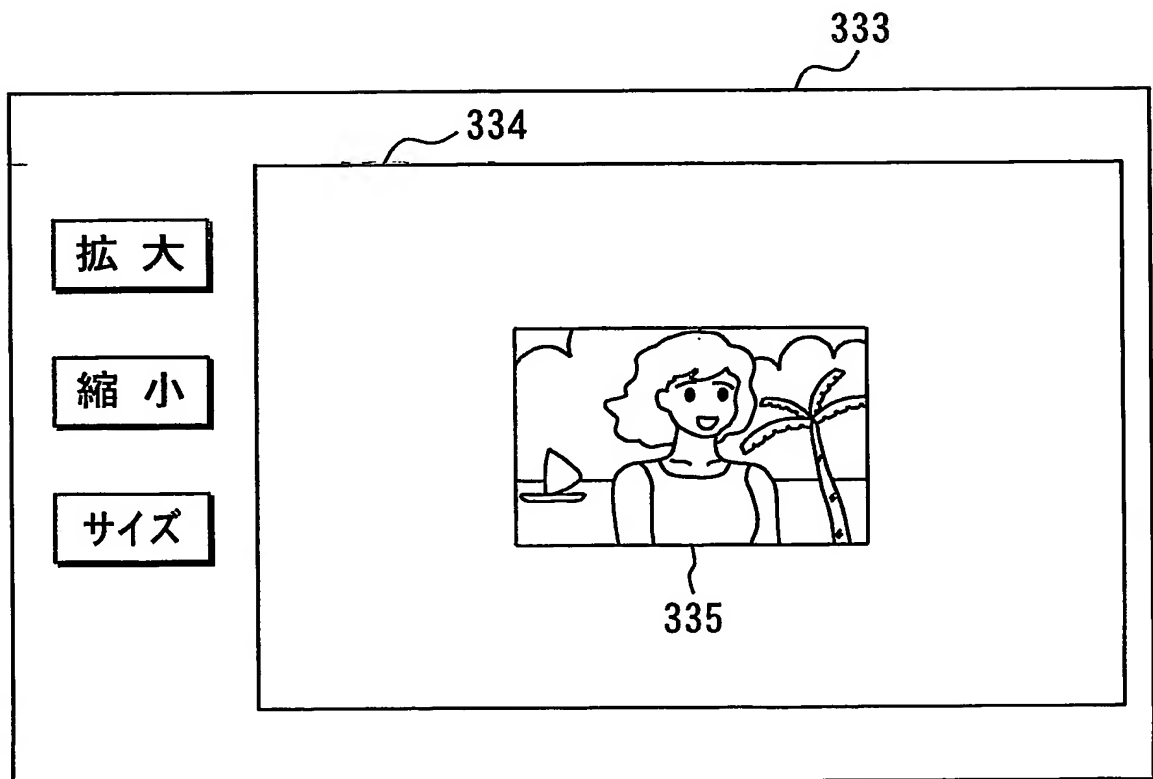
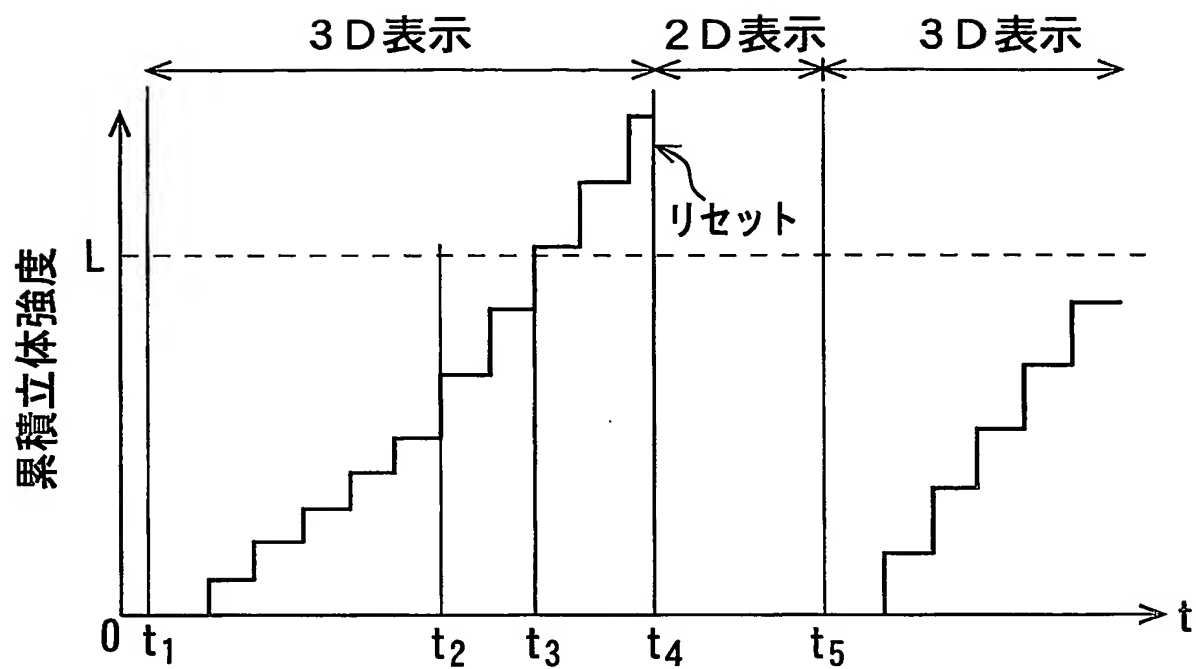


FIG. 16B

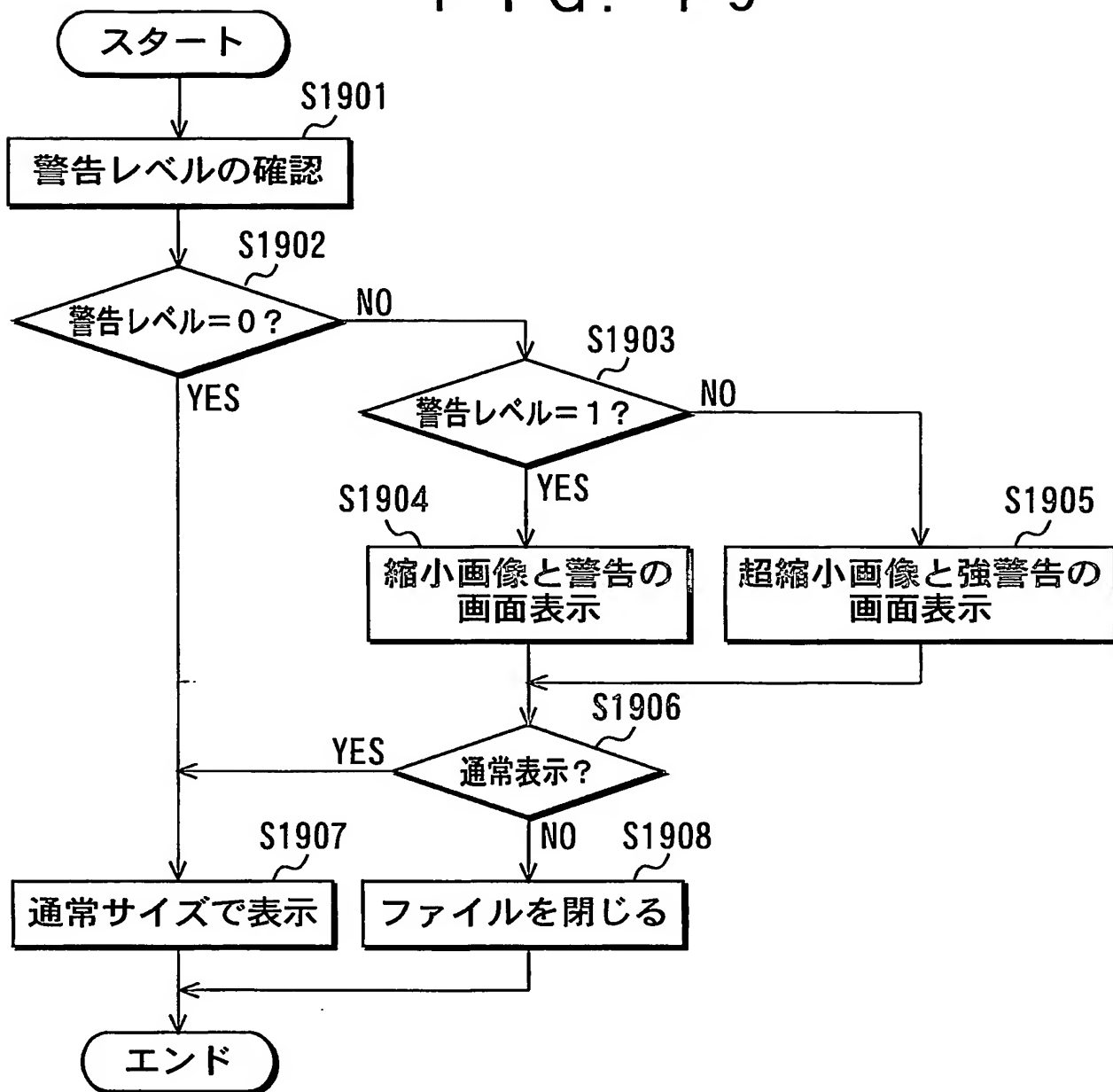
15 / 19

FIG. 18



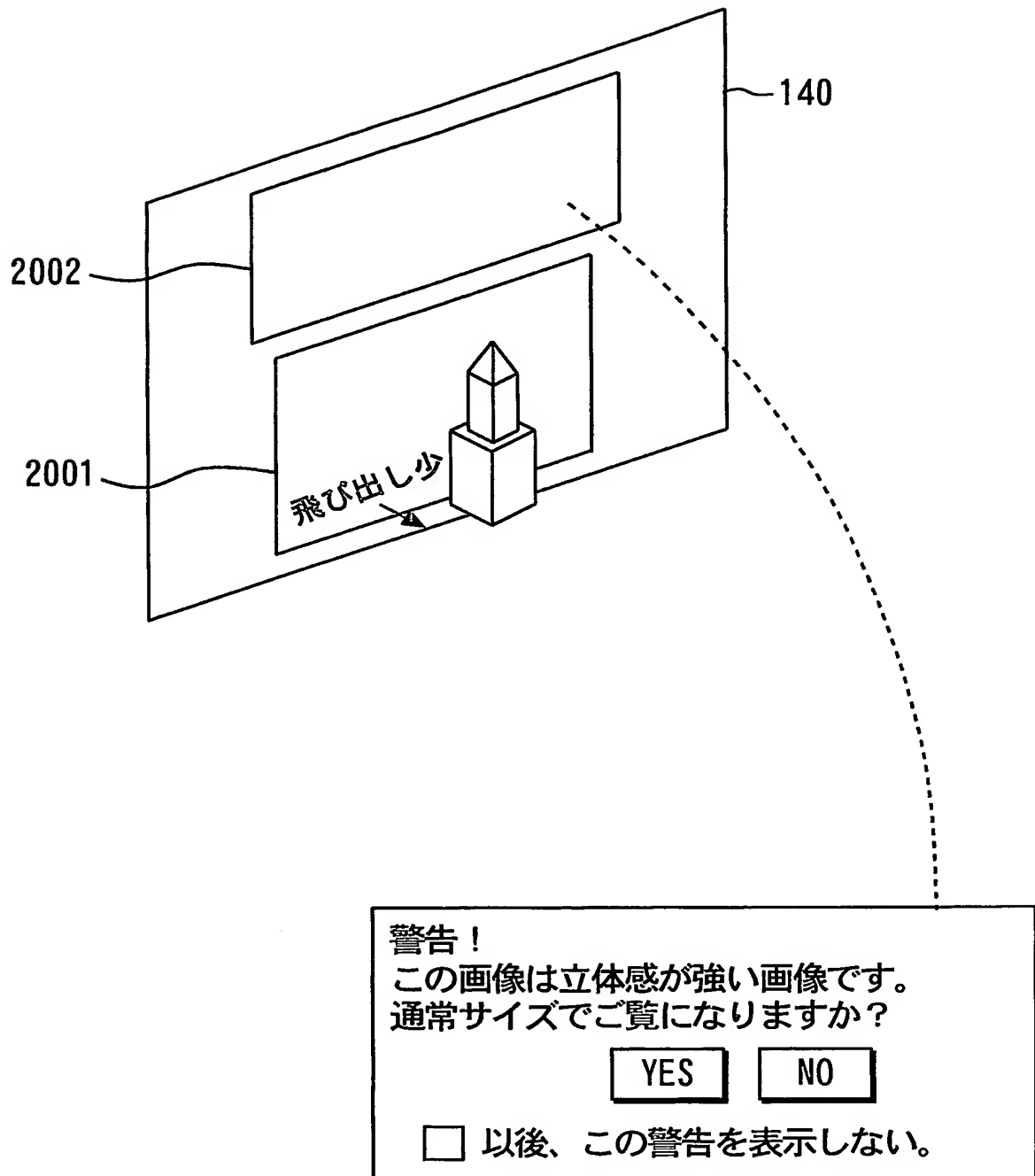
16 / 19

FIG. 19



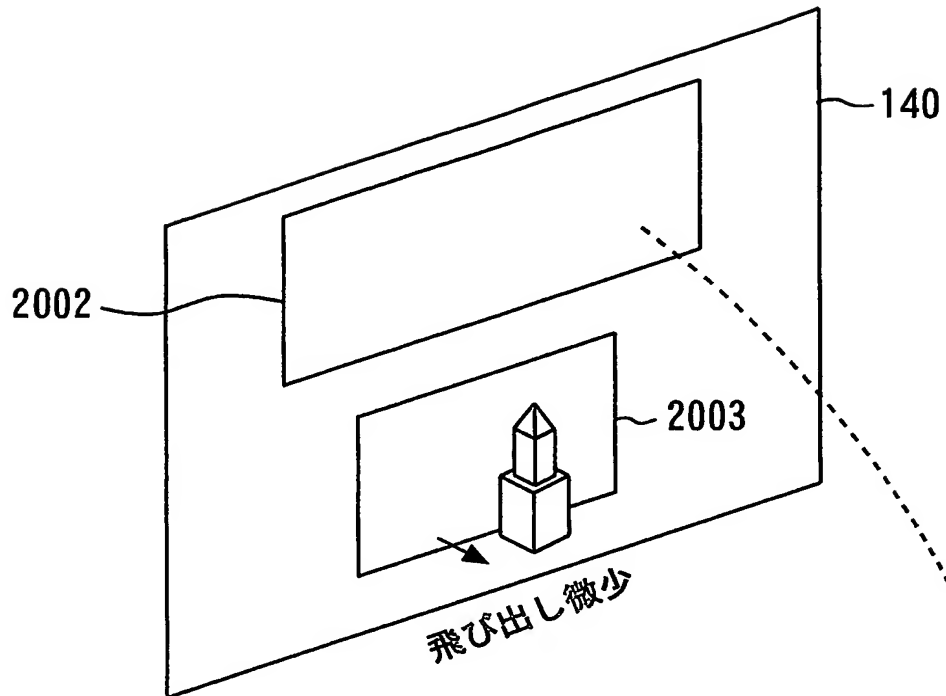
17 / 19

FIG. 20



18 / 19

FIG. 21



警告！

この画像は立体感が非常に強い画像です。
通常サイズでご覧になりますか？

YES

NO

☐ 以後、この警告を表示しない。

19 / 19

FIG. 22A

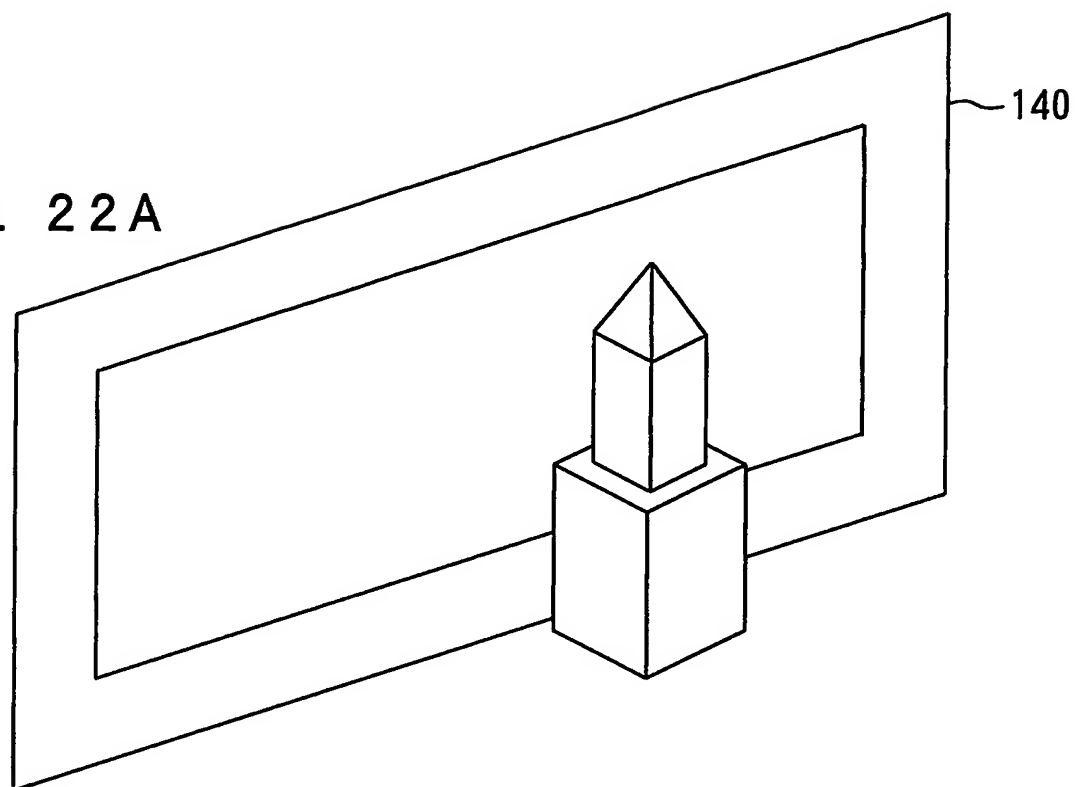
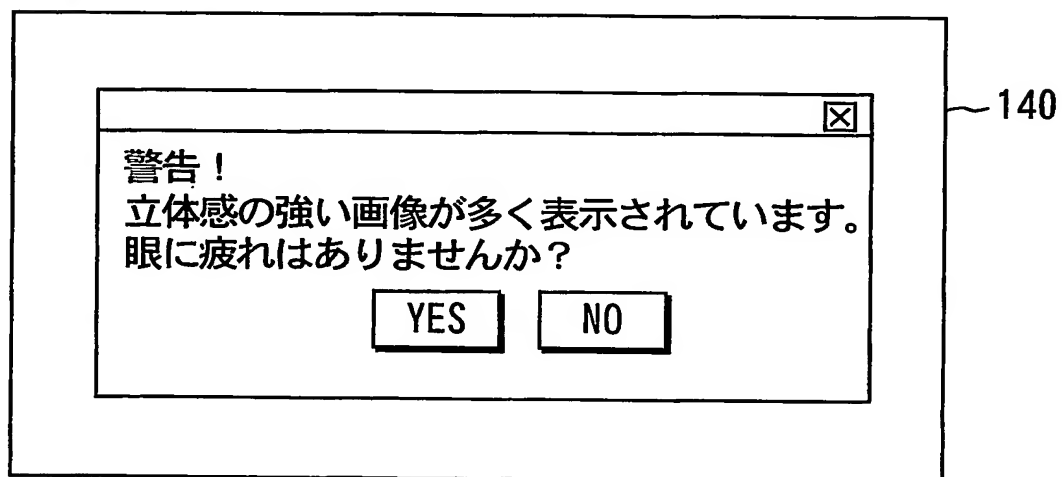


FIG. 22B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/005491

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H04N13/02, G06T17/40

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H04N13/02, G06T17/40

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 09-074573 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 18 March, 1997 (18.03.97), Par. Nos. [0006] to [0007]; drawings; Fig. 13 & EP 0751689 A2 & US 6005607 A	1-6, 16, 17 9, 10, 14, 15 7, 8, 11-13, 18-26
Y	JP 2002-189441 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 05 July, 2002 (05.07.02), Par. No. [0097]; drawings; Fig. 13 (Family: none)	9, 10, 14, 15
Y	JP 09-018894 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 17 January, 1997 (17.01.97), Par. Nos. [0021] to [0022] (Family: none)	10, 14, 15

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
10 August, 2004 (10.08.04)Date of mailing of the international search report
24 August, 2004 (24.08.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/005491

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 08-317429 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 29 November, 1996 (29.11.96), Drawings; Fig. 2 (Family: none)	12, 13
A	JP 2000-284346 A (Minolta Co., Ltd.), 13 October, 2000 (13.10.00), Par. No. [0092] (Family: none)	8-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/005491

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

- I. The inventions of claims 1-26 relate to a device and a method in which a plurality of viewpoint images having different viewpoints are managed together with the assumed display information relating to the assumed display device for combining a 3-dimensional view image and displaying it.
- II. The inventions of claims 27-29 relate to a method characterized in that 3-dimensional view images of substantially identical size are displayed in two or more displays.

These two groups of inventions are not so linked as to form a single general inventive concept.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Claims 1-26

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int cl⁷ H04N13/02 G06T17/40

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int cl⁷ H04N13/02 G06T17/40

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2004年

日本国登録実用新案公報 1994-2004年

日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 09-074573 A (松下電器産業株式会社) 199 7.03.18 段落番号0006-0007、図面第13図 & EP 0751689 A2 & US 6005607 A	1-6, 16, 17
Y A		9, 10, 14, 15 7, 8, 11-13, 18 -26
Y	JP 2002-189441 A (オリンパス光学工業株式会 社) 2002.07.05 段落番号0097 図面第13図(フ ァミリーなし)	9, 10, 14, 15

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

10.08.2004

国際調査報告の発送日

24.8.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

酒井 伸芳

5 P

8425

電話番号 03-3581-1101 内線 3580

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 09-018894 A (三洋電機株式会社) 1997. 01. 17 段落番号0021-0022 (ファミリーなし)	10, 14, 15
A	JP 08-317429 A (松下電器産業株式会社) 1996. 11. 29 図面第2図 (ファミリーなし)	12, 13
A	JP 2000-284346 A (ミノルタ株式会社) 2000. 10. 13 段落番号0092 (ファミリーなし)	8-15

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT 17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるときの国際調査機関は認めた。

I. 請求の範囲 1 - 26 は、視点が異なる複数の視点画像が、立体視画像を合成して表示させたい想定表示装置に関する想定表示情報とともに管理される装置、方法に関するものである。

II. 請求の範囲 27 - 29 に係る発明は、2以上のディスプレイ間において略同一サイズの立体視画像が表示されることを特徴とする方法に関するものである。

そして、これら2つの発明群が単一の一般的発明概念を形成するように関連している一群の発明であるとは認められない。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

請求の範囲 1 - 26

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。